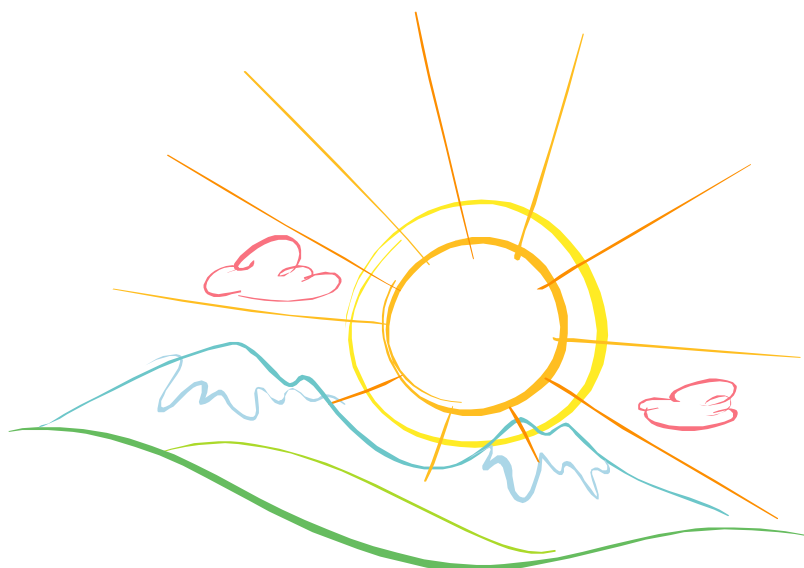


# **НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ**

**Сборник материалов и докладов  
XI научно-практической конференции  
с международным участием**



**Брянск  
БГТУ  
2024**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Брянский государственный технический университет

**«НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ»**

XI научно-практическая конференция  
с международным участием  
(Брянск, 15 апреля 2024 года)

Сборник материалов и докладов

Под общей редакцией О. М. Голембиовской

Текстовое электронное издание

Брянск  
БГТУ  
2024

© Брянский государственный  
технический университет, 2024  
ISBN 978-5-907570-83-2

УДК 378  
ББК 74.48  
Н76

*Утверждено редакционно-издательским советом БГТУ*

**Н76 Новые горизонты** : сборник материалов и докладов [Электронный ресурс] / под общей редакцией О. М. Голембиовской. – Брянск : БГТУ, 2024. – 1082 с. – Режим доступа: <https://www.tu-bryansk.ru/mainpage/nauka/konferentsii/novye-gorizonty-kh-nauchno-prakticheskaya-konferen>, свободный. – Загл. с экрана.

Сборник подготовлен по материалам докладов участников XI научно-практической конференции с международным участием, состоявшейся 15 апреля 2024 года в Брянском государственном техническом университете.

Для студентов, аспирантов, занимающихся научно-исследовательской работой.

Текстовое электронное издание

Минимальные системные требования

- Браузеры: Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Opera
- Скорость подключения к информационно-телекоммуникационным сетям 1 мбит/с
- Дополнительные настройки для чтения PDF в браузере: Google Chrome (требуется), Microsoft Edge (требуется), Mozilla Firefox (требуется), Opera (требуется)

*Материалы публикуются в авторской редакции*

УДК 378  
ББК 74.48

ISBN 978-5-907570-83-2

© Брянский государственный  
технический университет, 2024

Научное издание

## **«НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ»**

Сборник материалов и докладов  
XI научно-практической конференции  
с международным участием

Брянск, 15 апреля 2024 г.

Под общей редакцией О. М. Голембиовской

Текстовое электронное издание

Сборник разработан с помощью программного  
обеспечения Microsoft Office Word, Adobe Acrobat Pro

Подписано к использованию 10.06.2024.

Объем издания – 74,67 Мб.

Гарнитура Times

## Организационный комитет

- Сканцев В.М. – первый проректор, председатель оргкомитета;
- Голембиовская О.М. – начальник Управления проектами, заместитель председателя;
- Селифонов В.С. – доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты», представитель УНТИ;
- Бондаренко Д.А. – доцент кафедры «Подвижной состав железных дорог», представитель УНИТ;
- Горлов А.П. – доцент кафедры «Системы информационной безопасности», представитель ФИТ;
- Демиденко А.И. – заведующий кафедрой «Отраслевая экономика и управление», представитель ФОЦЭ;
- Вавилин Я.А. – заместитель декана МТФ, представитель МТФ;
- Борздыко И.А. – доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», представитель ФЭЭ;
- Захарова Л.И. – доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины», ответственный секретарь конференции.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Машиностроение и машиноведение.....</b>	<b>18</b>
Авальянц А.А., Кешенкова В.Г. Анализ нормативно-правового регулирования безопасности автомобилей.....	18
Ащуркова С.Н., Антипин Д.Я. Уточненная оценка напряженно-деформированного состояния перфорированных подкрепляющих элементов несущей конструкции кузова пассажирского вагона.....	23
Добровольская В.Г., Польский Е.А. Техническая графика как современный язык. Представления информации .....	28
Евтух Е.С., Лукашова Е.В., Самолыго С.П. Учет силы трения в задачах статики.....	33
Евтух Е.С., Лукашова Е.В., Шнейдер С.А. Алгоритм решения задач на равновесие тел при наличии трения качения .....	38
Зеленский Н.А., Зуева Е.П. Влияние наддува на параметры рабочего цикла ДВС .....	42
Зеленский Н.А., Зуева Е.П. Динамика процессов сгорания в ДВС .....	46
Зеленский Н.А., Зуева Е.П. Особенности модернизации крюковой подвески .....	51
Злыднев В.Д., Ващишина А.П. Исследование износа лопаток гидро- и газотурбин.....	55
Зуева Е.П., Фокин Н.П. Оценка основных показателей надежности блоков крюковой подвески .....	60
Калашникова Е.О., Зуева Е.П. Выбор и расчет параметров канатной системы.....	66
Калашникова Е.О., Зуева Е.П. Понятие о поперечной устойчивости гусеничного крана против опрокидывания .....	70
Калашникова Е.О., Зуева Е.П. Сравнение способов опирания крановых механизмов.....	74
Клименко А.Н., Захаров Л.А. Повышение уровня технологических возможностей фрезерного накладного станка в рамках проекта его модернизации .....	78
Лапхан И.А., Тотай А.В. Исследование технологических возможностей лезвийно-упрочняющего инструмента на основе кубического нитрида бора .....	83
Лебедев В.А. Особенности 3D-моделирования конструкции червячной зуборезной фрезы.....	86
Лебедев В.А. Сверление деталей верхней балки полувагона.....	90
Лукашова Е.В., Евтух Е.С., Иванцов А.Н., Трубкина К.С. Влияние учета веса объектов на величину реакций связей .....	94
Лукашова Е.В., Евтух Е.С., Юрченко И.С., Донцов М.А. Равновесие при наличии трения между гибким и твердым телами .....	99
Морозов С.Г., Кныш Ю.И. Методика формирования ключевых показателей эффективности бизнес-моделей .....	103
Киселев Е.С., Нагоркин М.Н. Моделирование контактных взаимодействий поверхностей деталей в соединениях трения скольжения .....	108

Кузьмин П.В., Памфилов Е.А. Перспективы использования смазочных материалов при листовой штамповке .....	113
Немировский К.А., Лакалина Н.Ю. Анализ методов механической обработки шпоночных пазов среднегабаритных деталей общего машиностроения в условиях единичного производства .....	117
Перевозчиков В.А., Сыровой Г.В. Разработка технологии ротационной вытяжки обечайки лейнера для баллона высокого давления .....	121
Рагулина Ю.В. Многокритериальное обеспечение устойчивости транспортных средств с разгрузочным манипулятором .....	125
Селькин А.А., Илюшкин Д.А., Котлярова И.А. Дисперсионный анализ влияния малых добавок Cr, Ni и Cu на механические свойства стали 20ГЛ. 130	
Сидорюгин А.С., Илюшкин Д.А., Котлярова И.А. Прогнозирование коэффициента запаса сопротивления усталости в ходе сокращенных испытаний деталей «Рама» и «Балка» ж/д транспорта .....	134
Федорцов А.С., Илюшкин Д.А., Котлярова И.А. Регрессионный анализ влияния химического состава на предел прочности серого низколегированного чугуна с пластинчатым графитом .....	138
Фокин Н.П., Кулешов Д.Ю. Прочностной анализ пролётной балки мостового крана с использованием программы АРМ FEM для КОМПАС-3D .....	143
Юрков А.А., Невмержицкая Г.В. Сравнительная оценка прочности бамперов автомобилей .....	149
<b>Информатика, вычислительная техника, управление, информационная безопасность .....</b>	<b>153</b>
Аверин П.А, Воронин В.А. Анонимность в операционных системах .....	153
Аверин П.А, Воронин В.А. Угрозы общественных Wi-Fi-сетей .....	156
Аверин П.А, Седаков К.А. Особенности разработки модели угроз безопасности информации в медицинских информационных системах .....	159
Аверченков Д.А. Оптимизация лекарственного снабжения на региональном уровне с помощью информационных ресурсов системы «Парус» .....	163
Адамов А.А., Малаханова А.Г. Формирование исполнительного файла для автоматизированного проектирования элементов на топологии микросхем 165	
Алейникова А.О., Алейников М.В. Вероятностные методы в криптографии 169	
Александрович Д.А., Кузнецова Е.В. Компьютерные технологии в дизайне 173	
Бабаев К.В., Тищенко А.А. Реализация голосового управления в системе «Умный дом» .....	181
Барабанов Е.А., Нынкин Д.Ю., Дергачев К.В. Анализ и рекомендации по проектированию пользовательских интерфейсов онлайн-банков .....	185
Белоусов А.Г. Использование систем искусственного интеллекта для регрессионного анализа .....	192
Березкин Ф.Е., Воронин В.А. Анализ влияния машинного обучения на повышение безопасности операционных систем .....	196
Березкин Ф.Е., Воронин В.А. Инновационные методы обеспечения безопасности данных с использованием блокчейн-технологии .....	200

Бубало Д.А., Меркушенков А.Н., Томашевский С.Б. Применение технологии блокчейн в управлении цифровыми активами: анализ преимуществ и ограничений.....	205
Бутузова Д.Д., Седаков К.А. Особенности определения нарушителей информационной безопасности в сфере здравоохранения.....	209
Васильев С.М., Никитина А.О. Стратегический анализ рынка систем распознавания лиц: тенденции, вызовы и перспективы .....	213
Воронин В.А., Кузина В.В., Медведева В.Д. Анализ данных в системах управления безопасностью.....	217
Воронин И.Д., Кузьменко А.А. Прогнозирование цены акций на примере компании «Роснефть».....	221
Воронин В.А., Медведева В.Д., Кузина В.В. Межсетевое экранирование в компьютерных сетях.....	225
Гапонов П.Г., Малахов Ю.А. Разработка структурного алгоритма работы начинающего видеоблогера .....	229
Геллах Е.Н., Малахов Ю.А. Анализ видов рекламы товаров и услуг .....	233
Гончарова А.А., Грибачев К.К., Спасенников В.В. Потенциал применения симуляторов в обучении операторов беспилотных летательных аппаратов.	237
Гончарова А.А., Шевцова О.И., Сидоренко А.С. Язык программирования Elixir: разработка искусственного интеллекта.....	241
Горлов А.П., Лысов Д.А., Кузина В.В., Медведева В.Д. Развитие отечественного программного обеспечения в области информационной безопасности с целью замены импортных аналогов .....	245
Грибачев К.К., Воронин В.А. Современные тенденции в обеспечении безопасности мобильных устройств и приложений.....	249
Гулак М.Л., Минина С.В. О важности парольной защиты в многофакторной аутентификации.....	253
Гулак А.М., Тищенко А.А. Разработка системы автоматической обработки речи для управления файловой системой.....	257
Гуторова П.М., Матлахов В.П. Проектирование стенда для изучения системы микроклимата блок-контейнера пункта контроля и управления.....	261
Денисеня Д.И., Бузылев А.А., Лысов Д.А. Исследование возможности внедрения новых технологий в очки смешанной реальности Apple Vision Pro с целью избегания фотосенситивной эпилепсии.....	265
Дерюгина М.В., Воронин В.А. Актуальные вопросы информационной безопасности интернета вещей.....	269
Дерюгина М.В., Седаков К.А. Актуальные вопросы защиты ПДн в медицинских учреждениях.....	273
Дуничев М.А., Сазонова А.С. Разработка имитационной модели движения транспорта и пешеходов на пересечении ул. Крахмалева и ул. Костычева в городе Брянске.....	276
Жигальская А.В., Бураго В.В. Анализ текущего состояния информационной безопасности в цифровой среде Брянска.....	280



Жигальская А.В., Сидоренко А.С. Использование нейронных сетей для распознавания дезинформации в Интернете.....	284
Жуковская А.А., Бураго В.В. Взаимосвязь цифровой экономики и финансовой политики в Российской Федерации: пути совершенствования.....	287
Зайцев П.М., Терехов М.В. Основы геометрического моделирования в САПР: введение в тему.....	291
Зейдлиц Я.С., Седаков К.А. Основные риски в обеспечении информационной безопасности в организациях сферы здравоохранения.....	295
Ивуть М.А., Белодед Н.И. Анализ больших данных (Big Data) в контексте управления предприятием и оптимизации бизнес-процессов.....	300
Казаков Ю.М., Белицкий А.Ю. Разработка обучающего сайта «История музыки» .....	304
Казаков Ю.М., Быконя Н.Г. Разработка веб-сайта «Треjder».....	308
Казаков Ю.М., Стрекалёв Ф.М., Чубаков А.К. Имитационное моделирование геопространственно-ориентированной информационной системы для анализа возможностей организации досуга.....	313
Казаков Ю.М., Хорев В.А. Моделирование работы кинотеатра в среде AnyLogic.....	317
Казаков Ю.М., Цыганков М.С. Разработка обучающего сайта VirtualSchool.....	322
Капшукова К.Ф., Воронин В.А. Квантовая криптография: будущее защиты информации .....	326
Капшукова К.Ф., Седаков К.А. Автоматизация процесса выбора состава средств защиты персональных данных на основе оценки угроз и уязвимостей.....	329
Кивалина Ю.А., Бураго В.В. Использование информационных технологий в маркетинге .....	332
Кивалина Ю.А., Сергеев С.В., Сидоренко А.С. Drupal и Plone: postcode-разработка веб-приложений.....	336
Кистень А.А., Бураго В.В. Большие данные и их роль в развитии цифровой экономики .....	340
Колесинский М.В., Белодед Н.И. Голосовой ИИ: новый подход к обработке заказов и телефонному обслуживанию клиентов в организации .....	343
Колесинский М.В., Белодед Н.И. ООП в современном мире программирования: эффективность и возможные альтернативы.....	346
Колесинский М.В., Юрча И.А. Scala: эволюция программирования в мире современных технологий .....	350
Короткова К.В., Седаков К.А. Проблемы определения актуальных угроз безопасности персональных данных в сфере здравоохранения.....	355
Ласкин Е.А., Бураго В.В. Информационные технологии в малом и среднем бизнесе.....	359
Левкин Б.С., Никитина А.О. Качественные методы анализа пользовательского опыта в стратегическом планировании IT-продуктов .....	361
Леонов Ю.А., Аргачева В.Д. Интернет вещей для удобства и комфорта в современном мире.....	366

Леонов Ю.А., Жуков Е.Н., Литиков Н.С. Использование искусственного интеллекта в образовательной сфере .....	370
Лисовский В.В., Тищенко А.А. Разработка системы автоматического формирования портрета литературного персонажа .....	374
Лосев С.А., Горлов А.П. Методика и алгоритмы определения актуальных угроз информационной безопасности в информационных системах персональных данных.....	378
Лосев С.А., Седаков К.А. Анализ организационных и технических мер по защите информации в медицинских учреждениях.....	382
Лысов Д.А., Горлов А.П., Медведева В.Д., Кузина В.В. DLP-системы на предприятиях как главное средство предотвращения утечки информации ..	386
Малахов Ю.А., Грибченков К.Д., Попов Р.В. Разработка интернет-сайта для помощи в создании сайтов .....	390
Малахов Ю.А., Хорев В.А. Обзор и анализ ключевых этапов при разработке мобильных приложений на Android Studio .....	395
Марченко И.В., Горлова А.А., Лысов Д.А. Будущее разработки программного обеспечения с использованием генеративного искусственного интеллекта.	401
Марченко И.В., Горлова А.А., Лысов Д.А. Подход к обнаружению сетевых вторжений для обеспечения облачной безопасности, основанный на преобразователе.....	410
Матюхина Г.Д., Воронин В.А. Анализ методов защиты информации от киберугроз.....	421
Матюхина Г.Д., Седаков К.А. Анализ существующих способов оценки финансового ущерба от утечки персональных данных в организации.....	425
Меркушенков А.Н., Бубало Д.А., Томашевский С.Б. Анализ уязвимостей информационной безопасности в системах на базе 1С: возможные риски и методы защиты .....	429
Милеев Д.В., Кузьменко А.А. Генерация текста с использованием рекуррентных нейронных сетей .....	433
Мишина М.В., Хандожко В.А. Программирование среднего уровня лабораторного стенда для настройки и изучения автоматизированного электропривода.....	436
Мишина М.В., Хандожко В.А. Программное обеспечение лабораторного стенда для настройки и изучения автоматизированного электропривода.....	441
Мышляков Д.В., Седаков К.А. Анализ существующих методов оценки эффективности средств защиты персональных данных .....	445
Петраченков Д.М., Воронин В.А. Прогнозирование и обнаружение уязвимостей в операционных системах с использованием алгоритмов машинного обучения .....	449
Пирожков Д.В. Применение геометрического моделирования в разработке автоматизированных производств.....	452
Ритвинский Е.В., Белодед Н.И. Big Data и аналитика: использование данных для принятия стратегических решений .....	455

Ритвинский Е.В., Белодед Н.И. Использование регулярных выражений как основное средство упрощения работы с текстовыми документами.....	457
Ритвинский Е.В., Белодед Н.И. Роль и применение фреймворка Aiogram в разработке Telegram-ботов: особенности, преимущества и перспективы.....	460
Родин А.А., Воронин В.А. Двухфакторная аутентификация как средство защиты учётной записи .....	463
Рожков М.А., Романюго В.А., Филиппов Р.А. Обзор основных алгоритмов рендеринга в компьютерной графике .....	466
Романюго В.А., Рожков М.А., Филиппова Л.Б. Виртуальное моделирование и симуляция.....	471
Синюкова Ю.А., Геращенко Т.М. Концептуальная модель системы поддержки принятия решений, основанная на использовании результатов мониторинга мнения обучающихся .....	475
Слуданова Т.С., Гринь М.Г. Методика оценки стоимости ИТ-проекта.....	479
Титарев В.Д., Башмакова М.Г. Сравнение устойчивости методов плоских вращений и Гаусса с выбором по матрице .....	483
Федина Т.П., Кузьменко А.А. Формализованные методы анализа изменения стоимости криптовалют.....	487
Филиппов Р.А., Жуков Е.Н., Литиков Н.С. Влияние технологий искусственного интеллекта на будущее медицинской диагностики.....	491
Филиппова Л.Б., Филиппов Р.А., Геллах Е.Н. Исследование основных методов поисковой оптимизации на рынке веб-ресурсов .....	496
Фокин Д.А., Сазонова А.С. Разработка имитационной модели движения транспорта и пешеходов на перекрестке улиц Пушкина и Профсоюзов в городе Брянске.....	500
Фомичева А.А., Малахов Ю.А. Разработка техники создания мультипликации с применением морфологического анализа.....	504
Харитоновна И.А., Воронин В.А. Комплексное исследование ландшафта киберугроз в России и СНГ .....	509
Хасанова Н.А. Анализ ошибок студентов при использовании формулы интегрирования по частям.....	512
Чмут В.С., Бураго В.В. Управление рисками кибербезопасности на умных заводах и их влияние на управление производством.....	515
Шальнев В.А., Седаков К.А. Особенности разработки системы защиты информации в организациях сферы здравоохранения.....	518
Шапенская А.М., Голембиовская О.М. Обучение школьников основам защиты информации в рамках школьных дисциплин.....	521
Шапенская А.М., Голембиовская О.М., Трошин А.С. Безопасность критической информационной инфраструктуры как приоритетное направление деятельности современного информационного общества.....	525
Шапенская А.М., Лысов Д.А., Плещенков А.И. Исследование методов онлайн-мошенничества с криптовалютой .....	530
Шапенская А.М., Лысов Д.А., Удалий Н.С. Организация безопасности периферийных устройств .....	533

Шапенская А.М., Седаков К.А. Особенности системного управления рисками информационной безопасности .....	538
Шуранов Д.Ю., Филиппова Л.Б. Анализ и разработка мультиплатформенного облачного хранилища с алгоритмами шифрования .....	541
<b>Материаловедение.....</b>	<b>545</b>
Клименко А.В., Зенцова Е.А. Построение диаграммы изотермического распада переохлажденного аустенита для экспериментального высокопрочного чугуна с шаровидным графитом .....	545
Сазонов В.О., Макаренко К.В. Определение стандартных энергий Гиббса при образовании комплексных соединений для активных элементов модификаторов чугунов .....	549
<b>Металлургия .....</b>	<b>553</b>
Богданов Р.А. Зависимость ударной вязкости грузовых вагонных отливок от химического состава литейной стали 20ГЛ .....	553
Зуева Е.П., Фокин Н.П. Современное применение порошковой металлургии.....	557
Тотай А.В., Удовенко Е.В. Термодинамика образования прокатной окалины на поверхности стали.....	561
<b>Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы .....</b>	<b>564</b>
Долгий Д.С., Малаханова А.Г. Проектирование стенда для изучения автоматизированной системы пожарной сигнализации .....	564
Жебелев А.А., Тихомиров В.П. Анализ размерностей при проектировании центробежного насоса .....	568
Лисовский В.С. Измерение сил резания при вертикальном фрезеровании... ..	574
<b>Электроника, электротехника.....</b>	<b>578</b>
Адамов А.А., Головкин А.С., Малаханов А.А. Формирование правил верификации топологии аналоговых интегральных микросхем с помощью специализированных САПР.....	578
Азарова К.М., Некрасова М.Ю. Исследование параметров анизотропного травления при формировании объемных конструкций в изделиях микросистемной техники .....	584
Беликов Д.В. Методы имитации резистивных датчиков .....	589
Головкин А.С., Некрасова М.Ю. Тензорезистивные преобразователи как устройства микросистемной техники .....	594
Евдокимов А.В., Воронин В.А. Влияние излучения мониторов ПЭВМ на здоровье человека.....	600
Киендо Ж.К., Федяева Г.А. Улучшение динамических и тяговых качеств грузовых локомотивов.....	603
Костинюк А.В., Пугачев А.А. Моделирование электропривода с шаговым двигателем.....	606
Лосев К.М. Схемотехника трехфазного преобразователя частоты с пространственно-векторной модуляцией.....	610
Маклаков В.П., Школин Е.Д. Методика экспериментального определения макроскопических параметров ферромагнитных сред .....	613

Максименков М.А., Агеенко А.В., Борздыко И.А. Программная реализация контроля целостности цепи управления магистрального насосного агрегата	17
Малаханов А.А., Азарова К.М., Чередниченко В.В. Оптическая микроскопия в задачах реверс-инжиниринга аналоговых интегральных микросхем, выполненных по биполярной технологии	621
Малачев М.В., Ващейкин П.А., Пугачев А.А. Электромеханические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения	625
Медведев И.И., Азарова К.М. Исследование усилительного каскада по схеме с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией с помощью Multisim	629
Медведев И.И., Головкин А.С. Исследование усилительного каскада по схеме с общим эмиттером и фиксированным током базы с помощью Multisim	633
Медведев И.И., Маркова В.К. Параметры SPICE-модели биполярного транзистора в Multisim	638
Мухитов В.В., Рословец А.А., Пугачев А.А. Моделирование электропривода с системой скалярного управления асинхронным двигателем	643
Некрасова М.Ю., Маркова В.К. Принцип работы и технология изготовления пьезорезистивного микроакселерометра	647
Осипова А.И., Маклаков В.П. Анализ радиометодов измерения дальности	653
Саковец Е.В., Абовян Е.Н. Особенности электропривода в робототехнике	657
Седых С.В. Обзор непосредственных преобразователей электроэнергии для электроприводов переменного тока	662
Ситников Ю.А., Маркова В.К., Малаханов А.А. Особенности реверс-инжиниринга топологии линейных стабилизаторов на примере ИС LM2931	666
Федорино И.В. Модуль тестирования дискретного выхода контроллера	671
<b>Энергетика, энергетическое машиностроение</b>	<b>675</b>
Алдухов А.О., Ващишина А.П. Кавитационный износ лопаток турбин и лопаточных машин	675
Котова Д.С., Клищенко Н.А., Пугачев А.А. Системы подчиненного регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения	679
Морозов А.С., Морозов С.В. Расчетное определение электромагнитной обстановки с разработкой расчётной модели заземляющего устройства подстанции 500 кВ	683
Морозов А.С., Морозов С.В. Создание модели воздействия импульсного потенциала тока молнии на оборудование подстанции 500 кВ	687
Тихомиров М.А., Толстошеев А.К. Методика выбора оптимального способа очистки вертикальных резервуаров нефти от донных отложений	691
Филиппов В.Д., Школин Е.Д., Пугачев А.А. Исследование тормозных режимов работы асинхронного двигателя	695
<b>Отраслевая экономика. Производственный менеджмент. Цифровая экономика</b>	<b>699</b>
Агеева В.М., Бураго В.В. Использование блокчейн-технологий в таможенном деле: перспективы развития	699

Бураго А.В. Возможности венчурного финансирования в современной экономике.....	703
Бураго В.В., Почкалова Ю.А. Современные тенденции и перспективы экономического образования в России.....	707
Буховец А.Д. Цифровизация госуслуг в Брянской области: перспективные направления..	710
Бучинская А.А. Взаимосвязь рынка труда и демографии в России .....	714
Герасименков К.Ю., Дробышевский К.А. Экономика цифровых инноваций в сфере железнодорожного транспорта .....	718
Горелова Д.Р. Влияние промышленного производства на экономическое развитие региона .....	722
Гукова М.Н. Особенности экономического неравенства в ЦФО.....	728
Давыдкин А.А., Бураго В.В. Цифровая трансформация логистической отрасли: возможности и ограничения.....	732
Демидова М.В. Фриланс и удаленная работа в России: возможности и вызовы.....	737
Деренков А.С., Новиков П.В. Формирование инновационной инфраструктуры региона: практический аспект .....	742
Драпеза В.А. Механизмы поддержки малого и среднего предпринимательства в Республике Беларусь.....	745
Ибади М.Х., Ларичева Е.А. Развитие инновационной деятельности в странах Ближнего и Среднего Востока.....	749
Ковалев М.А., Бураго В.В. Анализ методов обеспечения безопасности информации .....	753
Коновалов С.И., Седаков К.А. Основные особенности автоматизированной системы принятия решений выбора средств и методов защиты медицинских информационных систем.....	756
Кузьменко А.В., Селезнева Е.А., Одиноченкова Н.В. Исследование факторов мотивации вузов к трансферу инноваций и сдерживающих его причин.....	760
Лобанов М.В., Бураго В.В. Цифровая экономика в современной России .....	765
Лугов В.А., Бураго В.В. Криптовалюты в России: анализ правового статуса, проблемы использования и перспективы развития.....	768
Мануева А.О., Бураго В.В. Применение искусственного интеллекта в цифровой экономике.....	772
Матюшкина О.Н. Кадровый дефицит: проблемы и пути решения.....	775
Петрухина Н.В. Особенности формирования научного потенциала региона.....	779
Потеснова К.А., Белодед Н.И. Алгоритмизация и использование информационных технологий в банковской деятельности .....	784
Потоцкий С.В., Бураго В.В. Роль больших данных в развитии цифровой экономики .....	788
Салтанова А.В. Особенности эргономической сбалансированности корпоративного сайта предприятия .....	791
Сейферова А.С. Кредитные карты в России: статистика и перспективы .....	794
Сергеев М.А., Бураго В.В. Влияние санкций на экономику России .....	798

Сорокин И.И., Демиденко А.И. Проблемы внедрения инноваций в образовательный процесс в техникуме.....	801
Сулимова А.А. Современное состояние и проблемы предпринимательства в Брянской области.....	805
Сулимов А.А., Сазонова А.С. Разработка имитационной модели движения транспорта и пешеходов на пересечении улицы Горбатова и улицы Авиационной в городе Брянске.....	810
Суница Е. М., Никитина А.О. Методы исследования рынка инноваций в IT-сфере.....	814
Тумаков А.С., Бураго В.В. Влияние цифровой экономики на развитие туризма в России.....	818
Тютикова В.А. Безработица среди молодежи как социальная проблема в Российской Федерации.....	822
Фролова Д.О. Тенденции внедрения инноваций в коммерческой деятельности компаний.....	826
Шведчиков И.А., Бураго В.В. Борьба с киберугрозами в цифровой экономике: новые методы кибербезопасности и защиты данных.....	829
Щерба Е.Р. Бухгалтерский аутсорсинг как перспективное направление малого и среднего предпринимательства.....	832
Эгнер А.В., Кузнецова Е.В. Нейросети в дистанционном банковском обслуживании.....	837
<b>Экология.....</b>	<b>841</b>
Быкова И.В., Медведева В.Д., Кузина В.В. Особенности опасных и чрезвычайных ситуаций природного характера для Российской Федерации.....	841
Гончарова А.А., Зяблова Е.С. Оцифровка экосистем: использование БПЛА для создания трехмерных моделей экосистем для анализа и улучшения их сохранности.....	846
Кондрашова А.И., Удовенко Е.В. Комплексный анализ вредных и опасных производственных факторов на Смоленской АЭС.....	851
Салтанова А.В. Тепловые двигатели и окружающая среда.....	855
<b>Медицина, фармакология.....</b>	<b>859</b>
Быкова И.В., Медведева В.Д., Кузина В.В. Анализ влияния электромагнитного излучения на здоровье человека.....	859
Зуев Д.А. Изучение генома бактерии <i>Burkholderia oklahomensis</i> .....	864
Зуев Д.А. Компьютерное исследование функции белка.....	868
Иванова А.Ю., Абовян Е.Н. История открытия, изучения и применения пенициллина.....	874
<b>Гуманитарные и социальные дисциплины.....</b>	<b>877</b>
Абовян Е.Н., Захарова Л.И. Информационная война как мощное оружие в период Великой Отечественной войны (на примере освещения Катынской трагедии).....	877
Брылева Е.В., Бурносова А.А. Анализ лингвистических аспектов изучения технического английского языка в области турбиностроения: роль синонимов и антонимов.....	881

Брылева Е.В., Гафыкин С.А. Оценка точности машинного перевода как ключевого аспекта понимания технических текстов .....	885
Воронцова Ю.А., Карасева Е.В. Игровые образовательные технологии в обучении английскому языку .....	888
Журавская Н.В., Короткова А.М. Значение одежды в контексте переустройства быта в первые годы советской власти.....	893
Журавская Н.В., Вольский М.С. Первая волна эмиграции из России в судьбе дворян.....	896
Захарова Л.И., Абовян Е.Н. Профилактика вредных привычек в высшей школе в советский период (на примере Брянского института транспортного машиностроения) .....	899
Золотухина Е.С. Примеры использования интерактивных технических средств обучения в самостоятельной работе студентов по дисциплине «Алгебра и геометрия» .....	902
Кобзев В.М. О вырожденных системах линейных алгебраических уравнений	906
Козлова Л.Н., Мартынова Д.А. Способы перевода фразеологизмов с компонентом dog с английского языка на русский .....	909
Латышева С.О., Паршикова Г.В. Осмысление когнитивной природы сознания	913
Лупанова Е.А., Рагимова С.С. Аспекты обучения пожилых людей в контексте социальных изменений .....	916
Минина С.В. Речевое манипулирование .....	920
Приходько К.А., Гарбузова Г.В. Влияние глобализации на культурную идентичность современной молодёжи.....	924
Ракова К.А. Применение разложений целых функций в бесконечное произведение.....	928
Родин А.А., Воронин В.А. Исследование использования искусственного интеллекта в образовательных целях.....	932
Седых С.В., Хохлова М.В. Компетентностный подход к проектированию и реализации лабораторного практикума по курсу целевого назначения «Эксплуатация и сопровождение систем автоматического регулирования» для специалистов нефтегазовой отрасли .....	935
Семикина А.А. Организация самостоятельной работы студентов .....	941
Ситянина Н.В., Ясников М.А. Исследование критериев эквивалентности и адекватности в переводе.....	944
Соваренко К.А., Паршикова Г.В. Философское знание в контексте патриотического воспитания в высшей школе .....	948
Соловьева Е.В. Трагедия Цусимского сражения в Русско-Японской войне 1904 – 1905 гг.....	951
Соловьева Е.В. Проблема безработицы среди рабочих Брянской губернии в середине 1920-х годов.....	955
Сычева Н.В. Организация и контроль внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении высшей математики.....	958
Тюлюкина А.А., Соловьева Е.В. Психологические особенности поведения рабочих Брянщины в 1917 – 1919 гг. ....	962



Хохлова М.В. Проектирование заданий для производственной практики (педагогической практики) как средство формирования опыта профессиональной деятельности будущих педагогов профессионального обучения.....	966
Царева Г.В. Особенности употребления разговорной речи на примере англоязычного сериала «Форс-мажоры».....	970
Царева Г.В., Титарев Д.В. Сравнительный анализ перевода профессионального текста с использованием нейросетей: исследование на примере Chat GPT и Bing Copilot.....	973
<b>Физическая культура.....</b>	<b>976</b>
Белоус А.С., Кудинов А.И. Спортивное питание: польза или вред.....	976
Евдокимов А.В., Сякина Г.Е. Дыхательные упражнения в учебно-тренировочном процессе студентов.....	980
Кудинов А.И. Возможности интернет-ресурсов для организации самостоятельных занятий спортом.....	984
Кудинов А.И., Маслов А.С. Универсальный бой: способы внедрения в учебные программы вуза.....	987
Матюхина Г.Д., Сякина Г.Е. Сравнительный анализ методик коррекции фигуры средствами физических упражнений.....	991
Осмоловский В.О., Карева Г.В. Анализ особенностей методики тренировочных занятий по настольному теннису студентов с ограниченными возможностями здоровья.....	994
Пискунов П.С., Карева Г.В. Формирование двигательной культуры будущих программистов.....	998
Родин А.А., Сякина Г.Е. Исследование отношения студентов к потреблению фастфуда.....	1001
Рязанова Е.А., Коломоец М.В., Пурыгина М.Г. Физическая подготовка студентов как способ выработки стрессоустойчивости.....	1005
Храпова А.А. Основные аспекты, которые влияют на составление тактики при игре в волейбол.....	1009
<b>Психология.....</b>	<b>1012</b>
Алейникова А.О. Применение методов математической статистики при обработке данных психологических тестов.....	1012
Спасенников В.В., Горбачёва Д.В. Диагностика гражданской позиции студенческой молодежи как основа формирования конструктивного патриотизма.....	1016
<b>Стандартизация и управление качеством.....</b>	<b>1022</b>
Беликова Е.А. Применение теории систем в менеджменте качества.....	1022
Бравков А.В., Барабанова И.А. Совершенствование процесса калибровки СИ на предприятии по выпуску микроэлектроники.....	1026
Буглаев А.В., Ефимова Г.В. Анализ проблем качества метрологического обеспечения в процессах транспортировки нефти и нефтепродуктов.....	1030
Буйвал С.С. Анализ аспектов контроля качества при производстве микроэлектроники.....	1036

Васин Д.О., Ефимова Г.В. Принятие решений по устранению повторяющихся несоответствий на машиностроительном предприятии.....	1040
Исковская А.А. Управление качеством в сфере автодорожного строительства.....	1047
Кашеварова А.М., Ефимова Г.В. Методика внедрения системы GLOBALG.A.P. на производстве сахарной продукции .....	1051
Мухитов А.В., Ефимова Г.В. Разработка рекомендаций по повышению качества регулирования давления при перегонке нефти на основе применения САРД .....	1055
<b>Техносферная безопасность .....</b>	<b>1061</b>
Грибачев К.К., Быкова И.В. Потенциал использования БПЛА для эффективного пожаротушения .....	1061
Парфенова А.А., Зяблов К.М., Зяблова Е.С. Оценка влияния магнитных бурь на здоровье человека.....	1065
Савина А.В., Удовенко Е.В. Анализ безопасности пожаровзрывоопасных объектов на примере автозаправочных станций.....	1069
Плоцкая В.В., Нагоркин М.Н. Методы оценки профессионального риска на рабочих местах по критериям эргономической безопасности .....	1074
Терехова М.А., Зяблова Е.С. Вредные и опасные производственные факторы, влияющие на внутриутробное развитие ребенка.....	1079

## МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

Научная статья

УДК 621

### Анализ нормативно-правового регулирования безопасности автомобилей

Александр Александрович Авальянц<sup>1✉</sup>,

Валентина Григорьевна Кешенкова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> fdfkmzyw1@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-8415-8706>

<sup>2</sup> [keshenkova\\_2005@mail.ru](mailto:keshenkova_2005@mail.ru)

**Аннотация.** Безопасность автомобиля является одной из самых важных характеристик, определяющих его качество и надежность. Нормативно-правовое регулирование безопасности автомобилей играет ключевую роль в обеспечении безопасности дорожного движения. В данной статье мы проведем анализ действующего законодательства и стандартов, регулирующих безопасность автомобилей, а также рассмотрим меры ответственности производителей за нарушение этих норм.

**Ключевые слова:** безопасность автомобиля, нормативно-правовое регулирование, законодательство, стандарты, технические требования.

Современный автомобиль по своей природе представляет собой устройство повышенной опасности. Учитывая социальную значимость автомобиля и его потенциальную опасность при эксплуатации, производители оснащают свои автомобили средствами, способствующими его безопасной эксплуатации.

Автомобильная безопасность – это мероприятия по изучению и практическому проектированию, строительству, оснащению и регулированию всего комплекса дорожного движения для сведения к минимуму возникновения и последствий дорожно-транспортных происшествий с участием автотранспортных средств.

Безопасность автомобиля является одной из самых важных характеристик, которую нужно учитывать при покупке и использовании автомобиля. К основным аспектам безопасности, которые стоит учитывать, относятся: 1. Системы безопасности: Одной из основных характеристик безопасности автомобиля являются системы безопасности, такие как антиблокировочная система тормозов (ABS), система контроля стабильности (ESP), подушки безопасности и ремни безопасности. Эти системы помогают предотвратить аварии и минимизировать возможные травмы. 2. Конструкция кузова: Важно обратить внимание на конструкцию кузова автомобиля. В

некоторых автомобилях используются более прочные материалы, которые обеспечивают лучшую защиту при авариях. 3. Технологии активной безопасности: Некоторые автомобили оснащены передовыми технологиями активной безопасности, такими как система предупреждения о столкновениях, система контроля слепых зон и система помощи при парковке. Эти технологии помогают водителю избежать опасных ситуаций на дороге. 4. Обслуживание и техническое состояние: Регулярное обслуживание автомобиля и его техническое состояние также являются важными аспектами безопасности. Правильное функционирование тормозной системы, подвески и шин влияет на управляемость и способность автомобиля предотвратить аварии. 5. Водительские навыки: Важно также помнить, что безопасность автомобиля зависит от качеств водителя. Водитель должен быть выдержанным, сосредоточенным и соблюдать правила дорожного движения.

Далее рассмотрим нормативно-правовые отношения в сфере безопасности автомобиля, которые являются основой для регулирования и контроля требований к безопасности автомобильных средств передвижения. Эти отношения определяются законами, правилами и нормативными актами, которые должны соблюдаться производителями автомобилей и владельцами транспортных средств.

Нормативно-правовые отношения в области безопасности автомобиля регулируются законодательством государства и относятся к сфере гражданского права. К таким отношениям относятся следующие аспекты: 1. Законы и правила дорожного движения: Это основные нормативы, которые регулируют безопасность автомобиля на дороге. Законодательство определяет правила поведения участников дорожного движения и требования к техническому состоянию автомобиля. 2. Технические регламенты: В странах Евразийского экономического союза, например, существует технический регламент «О безопасности колесных транспортных средств». Он устанавливает требования к безопасности, экологичности и качеству автомобилей, а также процедуры сертификации и контроля соответствия. 3. Стандарты и нормы безопасности: Существуют многочисленные стандарты и нормы безопасности и качества, разработанные специально для автомобильной промышленности. Некоторые из них регулируют требования к системам безопасности автомобилей, включая тормоза, подушки безопасности, усилители руля и другие. 4. Государственный контроль: Государство осуществляет контроль за безопасностью автомобилей и их соответствием требованиям законодательства и техническим регламентам. Проводятся проверки на дорогах, а также специальные проверки на соответствие требованиям безопасности перед тем, как автомобиль поступит в продажу. 5. Гражданские права и обязанности: Безопасность автомобиля также регулируется гражданскими правами и обязанностями участников дорожного движения. Владельцы автомобилей обязаны поддерживать их в исправном техническом состоянии, соблюдать правила дорожного движения и не нарушать права и безопасность других участников.

Законы и нормативные акты определяют требования к безопасности автомобилей, их конструкции и эксплуатации. Они регулируют различные аспекты безопасности, включая требования к степени защиты водителя и пассажиров при авариях, установку стандартных средств *passive safety* (пассивной безопасности), таких как подушки безопасности (*airbags*), ремни безопасности, системы управления (*ABS*, *ESP*) и другие.

Взаимоотношения между автомобилями и нормативно-правовыми актами в сфере безопасности автомобиля выражаются через обязательное соблюдение установленных требований и правил, личную ответственность водителя за безопасное управление автомобилем и соблюдение Правил дорожного движения, а также права и обязанности страховых компаний и государственных органов в области контроля за безопасностью автомобилей.

Цель нормативно-правовых отношений в области безопасности автомобиля состоит в установлении стандартов и требований, которые обеспечивают минимальный уровень безопасности для водителей, пассажиров и окружающих людей, а также защиту имущества, обеспечении безопасности всех участников дорожного движения и снижение риска возникновения дорожно-транспортных происшествий. Кроме того, данные отношения направлены на улучшение качества и надежности автомобилей, что в свою очередь способствует повышению безопасности дорожного движения.

Так, например, Федеральный закон «О безопасности дорожного движения» от 10.12.1995 N 196-ФЗ (последняя редакция) – это законодательный акт в Российской Федерации, который регулирует вопросы обеспечения безопасности дорожного движения и определяет правовые основы обеспечения безопасности дорожного движения на территории Российской Федерации. Обеспечение безопасности дорожного движения – это деятельность, направленная на предупреждение причин возникновения дорожно-транспортных происшествий, снижение тяжести их последствий.

Одна из основных задач нормативно-правовых отношений в области безопасности автомобиля – обеспечение безопасной эксплуатации автомобильных средств на дорогах. Законы и правила устанавливают требования к техническому состоянию автомобилей, включая тормозную систему, систему освещения, стекла и зеркала, систему рулевого управления, подвеску и прочие элементы. Также они устанавливают требования по использованию безопасных видов и размеров шин, требования к установке и использованию систем безопасности, включая ремни безопасности, подушки безопасности и другие устройства.

Следует отметить, что нормативно-правовые отношения определяют обязанности производителей автомобилей по обеспечению безопасности своих продуктов. Производители должны соответствовать стандартам безопасности и выпускать автомобили, отвечающие требованиям к безопасности. В случае обнаружения дефектов в автомобилях, которые могут представлять опасность для безопасности, производитель должен проводить отзыв автомобилей и устранять дефекты.

Владельцы автомобилей в свою очередь несут ответственность за безопасность своих транспортных средств. Они обязаны поддерживать автомобили в технически исправном состоянии, проходить периодические технические осмотры и ремонтировать выявленные дефекты. Отсутствие соответствующей безопасности может привести к штрафам или запрету на использование автомобиля на дороге.

Кроме того, нормативно-правовые отношения в сфере безопасности автомобиля также связаны с правилами дорожного движения, которые регулируют поведение участников дорожного движения и устанавливают требования к техническому состоянию автомобилей. В случае нарушения правил дорожного движения или недостатка соответствия автомобиля требованиям безопасности, водители могут быть привлечены к административной или уголовной ответственности. Нормативно-правовые отношения в сфере безопасности автомобиля направлены на обеспечение безопасности всех участников дорожного движения, защиту прав и интересов водителей и пассажиров, а также контроль за соответствием автомобилей требованиям безопасности.

Одним из важнейших нормативно-правовых актов в этой области является Федеральный закон «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» от 08.11.2007 N 259-ФЗ (последняя редакция). Федеральный закон регулирует отношения, возникающие при оказании услуг автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, которые являются частью транспортной системы Российской Федерации. Отношения, связанные с оказанием услуг автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом и не урегулированные настоящим Федеральным законом, регулируются другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Проведя анализ нормативно-правового регулирования, было выявлено что безопасность автомобиля отвечает за обеспечение максимальной безопасности пассажиров и участников дорожного движения, а также за улучшение качества и надёжности автомобилей.

#### **Список источников**

1. Алдошин Г.Т. Основы расчета систем автомобилей, обеспечивающих безопасность движения: Учебное пособие / Г.Т. Алдошин. – СПб.: Лань, 2021. – С. 144-152.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Авальяну А.А.* – студент кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы», направления подготовки 23.05.01 – «Наземные транспортно-технологические средства» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция,  
Брянск, 2024, сборник статей и докладов*

*Кешенкова В.Г.* – ст. преподаватель кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Авальяну А.А.* – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (75%).

*Кешенкова В.Г.* – научное редактирование текста (25%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 629.45

**Уточненная оценка напряженно-деформированного состояния  
перфорированных подкрепляющих элементов несущей конструкции  
кузова пассажирского вагона**

Светлана Николаевна Ашуркова<sup>1✉</sup>, Дмитрий Яковлевич Антипин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>swetiknk@yandex.ru✉, <https://orcid.org/0009-0006-0686-5728>

<sup>2</sup>AntipinDY@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8246-6271>

**Аннотация.** Выполнен анализ современных тенденций проектирования несущих конструкций кузовов пассажирских вагонов локомотивной тяги. Установлена перспективность использования в качестве элементов подкрепляющего набора кузова перфорированных элементов. Отмечена важность оценки напряженно-деформированного состояния подкрепляющих элементов в зонах отверстий перфорации при действии нормативных нагрузок. Предложена методика оценки напряженно-деформированного состояния перфорированных элементов подкрепляющего набора кузова пассажирского вагона, основанная на использовании методов конечных элементов и поэтапного выделения областей. Методика апробирована на примере оценки напряженно-деформированного состояния перфорированных подкрепляющих элементов боковых стен несущей конструкции кузова пассажирского вагона с негофрированной обшивкой. Анализ полученных результатов показал, адекватность результатов, получаемых с использованием предложенной методики и профессиональных персональных компьютеров.

**Ключевые слова:** напряженно-деформированное состояние, прочность, стрингер, перфорация, кузов, вагон.

Анализ современных отечественных и зарубежных тенденций создания конструкций кузовов пассажирских вагонов показал, что для вагонов локомотивной тяги основным типом несущей системы приняты тонкостенные подкрепленные оболочки, выполненные из легированных или нержавеющей сталей. При проектировании кузовов предпочтение отдается конструкциям с негофрированной наружной обшивкой. Устойчивость подобных панелей обшивки обеспечивается за счет дополнения несущей системы продольными подкрепляющими элементами – стрингерами. Для снижения массы подкрепляющего набора несущей конструкции кузова предложено выполнить его из перфорированных гнутых профилей.

При использовании перфорированных профилей в подкрепляющем наборе несущей конструкции кузова важной задачей является оценка влияния их применения на несущую способность кузова.



На стадии проектирования в качестве инструмента для исследования прочностных характеристик несущих конструкций кузовов пассажирских вагонов целесообразно использовать метод конечных элементов, реализуемый в современных программных комплексах трехмерного проектирования. При анализе прочности несущих конструкций в виде подкрепленной несущей оболочки целесообразно использовать пластинчатые расчетные схемы. В них допускаются упрощения геометрии конструкций (двумерное представление пластин, отсутствие моделирования сварочных швов) [1, 2, 3]. При исследовании прочности перфорированных элементов подкрепляющего набора важно адекватно оценить напряженно-деформированное состояние в зонах концентраторов напряжений в виде отверстий. Применение пластинчатой конечноэлементной модели кузова даже с высокой степенью детализации не позволяет оценить взаимодействие перфорированного профиля с обшивкой кузова и особенности напряженного состояния отверстий перфорации [4, 5]. Для достижения указанной цели целесообразно использовать конечноэлементные расчетные схемы, сформированные из объемных элементов. При их использовании размерность расчетной модели возрастает кратно и достигает уровня предела вычислительных возможностей профессиональных расчетных станций и требует использования ресурсов специализированных расчетных вычислительных кластеров. Подобный подход требует значительных затрат ресурсов как временных, так и финансовых. Для упрощения расчетной задачи широкое применение получил метод последовательного выделения областей. Данный метод предполагает вычленение из конечноэлементной модели области, имеющей интерес для разработчика, и моделирование ее объемными элементами. Данный подход при исследовании тонкостенных несущих конструкций позволяет детально моделировать сварные соединения и геометрию профилей при условии решения задачи с использованием профессиональных персональных компьютеров. В качестве примера методика апробирована на примере несущей конструкции кузова пассажирского вагона с негофрированной наружной обшивкой, описанной в [5].

Для оценки напряженно-деформированного состояния участка боковой стены кузова, подкрепленной перфорированными профилями, рассмотрим ее наиболее нагруженный фрагмент. Его расположение получено на основе анализа напряженно-деформированного состояния кузова с использованием пластинчатой конечноэлементной модели кузова при действии нормативных нагрузок. Наиболее нагруженным явился подоконный участок обшивки, подкрепленный перфорированным стрингером, расположенный в сечении кузова ближайшем к срединному [4]. На рис. 1 (а) представлена геометрическая модель выделенного фрагмента боковой стены – перфорированный зетовый профиль с обшивкой, соединенные между собой контактной точечной сваркой.

Нагружение модели выделенного фрагмента (рис. 1, б) осуществляется путем введения в соответствующие узлы граничных условий, полученных из пластинчатой модели кузова в целом.

Результаты расчета напряженно-деформированного состояния фрагмента конечноэлементной модели, а также сопоставление эквивалентных напряжений по

двум расчетным моделям (объемной и пластинчатой) позволяют сделать вывод, что максимальные напряжения в рассматриваемом фрагменте модели возникают в отверстии перфорации стрингера. Графическое представление напряженного состояния зетового профиля от действия нормативной нагрузки представлено на рис. 2.

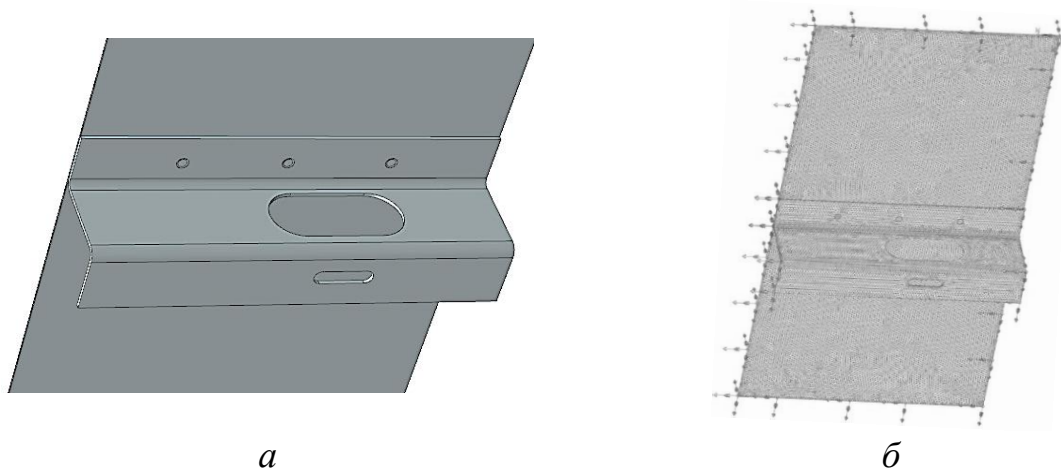


Рис. 1. Модель фрагмента подкрепленной обшивки боковой стены:  
а) геометрическая модель; б) конечноэлементная модель

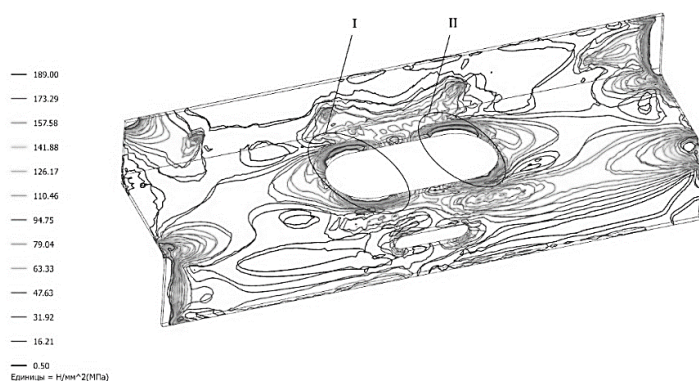


Рис. 2. Напряженное состояние стрингера: I, II – наиболее нагруженные зоны

В соответствии с полученной картиной следует отметить, что максимальные напряжения в зоне отверстия перфорации стрингера наблюдаются в местах перехода прямолинейного участка отверстия в цилиндрическое.

Эквивалентные напряжения, полученные по результатам расчета объемной модели, превышают значения, полученные при расчете пластинчатой конечноэлементной модели кузова не более чем на 15%. Количественное соответствие эквивалентных напряжений, полученных с использованием двух вариантов расчетной схемы несущей конструкции, свидетельствует об адекватности результатов, получаемых с использованием предложенной методики.

Таким образом, уточненная оценка нагруженности несущих элементов конструкции кузова вагона с использованием метода последовательного выделения областей позволяет на стадии проектирования адекватно прогнозировать картину напряженно деформированного состояния наиболее нагруженных зон

перфорированных элементов подкрепляющего набора кузова пассажирского вагона.

### Список источников

1. Ашуркова, С.Н. Анализ несущей способности кузова пассажирского вагона с подкрепляющими элементами боковой стены перфорированного сечения. – Текст: непосредственный / С.Н. Ашуркова // Совершенствование транспортных машин: сб. науч. тр./ под ред. В.В. Рогалева. – Брянск: БГТУ, 2018. – С.177-180.

2. Ашуркова, С.Н. Оценка прочностных характеристик кузова пассажирского вагона с подкрепляющими элементами перфорированного сечения. – Текст: непосредственный / С.Н. Ашуркова // Перспективное развитие науки, техники и технологий: сборник научных статей 8-й Международной научно-практической конференции. – Курск: Издательство ЗАО «Университетская книга», 2018. – С. 13-15.

3. Ашуркова, С.Н. Применение современных элементов САПР для анализа напряженно-деформированного состояния несущих конструкций кузовов пассажирских вагонов. – Текст: непосредственный / С.Н. Ашуркова, Д.Я. Антипин// САПР и моделирование в современной электронике: сб. науч. тр. II Международной научно-практической конференции/ под ред. Л.А. Потапова, А.Ю. Дракина. – Брянск: БГТУ, 2018. – Ч.2. – С.10-13.

4. Ашуркова, С.Н. Обоснование конструктивных решений несущих конструкций кузовов пассажирских вагонов с перфорированными подкрепляющими элементами. – Текст: непосредственный / С.Н. Ашуркова, Д.Я. Антипин // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 6(79). – С. 69-76.

5. Ашуркова, С.Н. Обоснование проектных решений конструкции кузова пассажирского вагона с перфорированными подкрепляющими элементами: специальность 05.22.07 «Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Ашуркова Светлана Николаевна; Российский университет транспорта. – Москва, 2019. – 138 с. – Текст: непосредственный.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Ашуркова С.Н.* - к.т.н., доцент кафедры «Подвижной состав железных дорог» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Антипин Д.Я.* - к.т.н., доцент кафедры «Подвижной состав железных дорог» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Ашуркова С.Н.* - сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция,  
Брянск, 2024, сборник статей и докладов*

*Антипин Д.Я.* - идея, написание статьи, научное редактирование текста  
(50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 004.921

## Техническая графика как современный язык. Представления информации

Валерия Германовна Добровольская<sup>1</sup>, Евгений Александрович Польский<sup>2</sup>

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>leradobr03@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-3101-9644>

<sup>2</sup>polski.eugene@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-9214-75670>

**Аннотация.** В статье рассмотрены способы и методы трехмерного моделирования, как современного технического языка представления информации.

**Ключевые слова:** 3D-моделирование, чертеж, модель, анализ. графика, деталь, узел, сборка, изделие, ЧПУ станки.

В машиностроении трёхмерное представление деталей, узлов и механизмов, на сегодняшний день, имеет довольно широкий спектр применения за счёт постоянно расширяющихся инструментов и практичного функционального подхода. Трёхмерная графика – является неотъемлемой частью раздела компьютерной графики, посвящённый методам создания изображений или видео путём моделирования объёмных объектов в трёхмерном пространстве (3D-моделей). Процесс создания трёхмерной объёмной модели объекта называется 3D-моделированием. Трёхмерное моделирование является новым способом представления информации, в последнее время он пользуется большим спросом как в машиностроении, так и в приборостроении. Это сложный процесс проектирования, результатом которого является законченная трёхмерная модель объекта. Моделирование состоит из создания отдельных объектов, объемов с их последующим размещением в пространстве.

Современное металлорежущее оборудование дает возможность полностью исключить ручной труд и необходимость делать чертежи и расчёты на бумаге. Компьютерные программы по 3D-моделированию позволяют увидеть модель во всех ракурсах непосредственно на экране, и устранять выявленные недостатки не в процессе создания, как это обычно бывает при ручном изготовлении, а непосредственно при разработке, с имитировать процесс обработки. Процесс же физического создания самой модели займет несколько часов, все зависит от сложности изготавливаемой модели.

С помощью трехмерного моделирования можно наглядно оценить собираемость изделий и компоновку узлов деталей машин. При трехмерном проектировании модель, кроме графического изображения, одарена физическими свойствами материала, из которого необходимо её изготовить, геометрическими параметрами, точностью посадок, наличие сварных швов и

механических креплений. Все узлы и детали имеют механические и физические свойства, что позволяет еще на стадии конструирования создавать и оптимизировать технические характеристики изделия.

Из графического изображения модели легко можно выделить рабочий чертеж каких-либо деталей или конструкции целиком. Несмотря на то, что создание 3D-модели может быть довольно сложным процессом, работать с ним в дальнейшем гораздо проще и удобнее чем с традиционными «плоскими» чертежами. В результате использования объемной графики значительно сокращаются временные затраты на проектирование, снижается себестоимость изготовления конструкторской документации.

Машиностроительным изделием называют любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии (заводе). Изделиями являются различные машины, механизмы, агрегаты и отдельные детали.

В настоящее время проектирование машиностроительных деталей ведётся двумя основными способами – работа с их плоскими изображениями в двумерном пространстве и 3D-моделирование с последующим выполнением при необходимости плоских изображений в автоматическом режиме. Первый способ проектирования сложился исторически, причём такое проектирование может вестись как с применением компьютера, так и без него. Основным его недостатком является трудоёмкость автоматизации подготовки конструкторской документации, расчётов проектируемых изделий. Процесс поиска оптимального решения требует внесения изменений на разных стадиях проектирования, для чего, как правило, необходима переработка плоских изображений проектируемых изделий, что является трудоёмкой рутинной задачей, сопровождающейся неизбежными ошибками. Такую работу достаточно сложно автоматизировать [1].

При проектировании с использованием 3D-моделей разрабатываются непосредственно виртуальные образцы изделия, производятся необходимые с ними расчёты и в автоматическом режиме создаётся не содержащая типовых ошибок необходимая конструкторская документация. При модернизации изделия требуется только изменить необходимые параметры модели, а изменение конструкторской документации, может происходить в автоматическом режиме. В этом преимущество 3D-моделирования, хотя в некоторых случаях, связанных с разработкой принципиально новых изделий, оно оказывается менее быстрым и более трудоёмким типом проектирования [1].

Любая 3D-модель – это объемная фигура в пространстве, создаваемая в специальной графической программе. За основу, как правило, принимаются эскизы, чертежи, фотографии, рисунки и подробные описания, опираясь на которые, инженеры и создают виртуальную модель.

3D-моделирование изделий машиностроения позволяет спроектировать деталь или узел изделия в виде конечного готового состояния, соблюдая все конструктивные критерии и особенности конструкторско-технологической

документации. При наличии дополнительных модулей программы данную модель можно рассчитывать на прочность, проводить статистический и динамический анализ, применять ЧПУ-обработку различных механических и технологических операций. Также любой программный продукт по 3D-модели может спроектировать чертеж детали или узла, спецификацию и другие конструкторско-технологические документы. В современных программах также есть возможность создания кинематического или циклодинамического движения 3D-модели в пространстве с помощью модуля анимации, позволяющего записать этот процесс в видеофайл стандартных форматов.

3D-модели деталей, создаваемые в параметрических системах автоматизированного проектирования, можно разделить на два основных типа в зависимости от цели их использования.

Первый тип моделей предназначен для представления геометрической формы деталей, как правило, в номинальных размерах. Такие модели деталей используются для создания моделей сборочных единиц и различных видов на чертежах. Операцией импорта модели деталей передаются в системы автоматизированного моделирования (САЕ) и производства (САМ), что позволяет проводить инженерные расчеты и создавать управляющие программы для станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и для установок быстрого прототипирования в номинальных размерах.

К такому типу моделей предъявляется единственное требование – это соответствие геометрии модели геометрической форме детали. Последовательность построения модели, использующая формообразующие операции, эскизы операций, размерные схемы, привязки и прочие особенности построения моделей значения не имеют.

Второй тип моделей расширяет возможности использования моделей первого типа. Рассматриваемый тип моделей предоставляет возможность логичного и предсказуемого перестроения модели при изменении значений размеров или конструкции детали. Как следствие, появляется возможность автоматического перестроения модели детали по предельным или средним размерам. Это обеспечивает в САМ разработку управляющих программ для станков с ЧПУ без использования корректоров, учитывающих предельные отклонения размеров детали, и возможность ассоциативной связи модели обработки с моделью детали.

Модели второго типа должны иметь определенную последовательность построения (дерево построения), соответствующую операции, правильные размерные схемы, размеры с заданными предельными отклонениями и прочее.

Для создания трехмерных изделий используют два основных вида 3D-моделирования: полигональное и твердотельное. Выбор вида моделирования зависит от назначения изделия и функциональной нагрузки на него.

Полигональное моделирование в основном является инструментом дизайнеров, архитекторов, скульпторов, так как модель, созданная с использованием полигонального моделирования, как правило, имеет

поверхность сложного рельефа (прототипы животных и человека, дизайн кузовов автомобилей и т.д.).

Для создания объема методом полигонального моделирования используют точки, отрезки и графические плоскости, из которых формируется многоугольник (полигон). Поверхность модели представляет собой совокупность полигонов различной площади обыкновенно в форме треугольников или четырехугольников. Число полигонов на поверхности модели определяет степень детализации поверхности, т.е. чем больше полигонов на поверхности, тем точнее модель. Моделирование происходит путём вытягивания, перемещения и вращения полигонов. В результате такого моделирования получается визуальный образ объекта [3].

Твердотельное моделирование есть в любой САД-системе. При работе с САД, нужно предварительно продумать алгоритм действий, который образует форму модели (топологию модели) [2].

В результате твердотельного моделирования получают электронно-геометрическую модель изделия, по этой причине такой тип моделирования используют для проектирования деталей машин, сложных механизмов, зданий и т.п. Созданная при помощи САД-системы твердотельная модель позволяет получить техническую документацию изделия, написать программу для станков с ЧПУ, осуществить параметризацию модели, проводить прочностные расчеты, отправить на 3D-печать [2].

Процесс 3D-моделирования имеет свои сложности при выполнении работы, например, если деталь (узел) изделия машиностроения имеет сложную геометрию, много конструктивно-важных элементов или большое количество деталей (если сборочная единица). Для того чтобы успешно создать 3D-модель изделия машиностроения необходимо иметь знания в области инженерии, навык пользования САД системами, знания в области инженерной графики и начертательной геометрии для черчения в САД системе, знания конструкторской документации для чтения и анализа чертежей; опыт программирования для параметризации переменных модели, доступ к содержанию государственных стандартов (ГОСТ).

### **Список источников**

1. Бондарева, Т.П. Достоинства и недостатки в сравнительном анализе систем Solidworks, Autodesk Inventor и КОМПАС-3D / Т.П. Бондарева, Н.В. Морозова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2017. – №6. – С. 88-93.
2. Задорожная, И.Д. Виды моделирования и требования к моделям для 3D-печати / И.Д. Задорожная, И.В. Иванов // Вестник научных конференций. – 2018. – №3. – С. 46-51.
3. Казаков, Е.П. Сравнительные характеристики пакетов САПР: SolidWorks и T-Flex CAD / Е.П. Казаков, Н.Ю. Богданова // Молодой исследователь Дона. – 2017. – №5. – С. 50-57.



Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Добровольская В.Г.*- студент кафедры «Технология машиностроения», направления подготовки «15.03.05-Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» ФГБОУ ВО «БГТУ»

*Польский Е.А.*- к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «БГТУ»

### **Вклад авторов**

*Добровольская В.Г.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Польский Е.А.*- написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 531.43

### Учет силы трения в задачах статики

Елена Сергеевна Евтух<sup>1✉</sup>, Елена Витальевна Лукашова<sup>2</sup>,  
Сергей Павлович Самолыго<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1, 3</sup> [karmanova.helena@yandex.ru](mailto:karmanova.helena@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0007-1550-1819>

<sup>2</sup> [lenu4kachepikova@gmail.com](mailto:lenu4kachepikova@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-2236-728X>

**Аннотация.** В работе проводится анализ влияния силы трения на равновесие конструкций. В расчетах использовалась два способа определения реакций связей. По результатам проведенных исследований было доказано, что сила трения дает заметный вклад, влияющий на величину реакций связей конструкций и на условия равновесия в целом.

**Ключевые слова:** равновесие, сила трения, статика, проекция.

При анализе задач статики с учетом силы трения необходимо учитывать, что трение оказывает влияние на условия равновесия объектов. Учитывая силу трения при определении условий равновесия важно, поскольку она может предотвращать движение или влиять на распределение сил в системе.

В качестве примера учета силы трения рассмотрим следующую задачу (рис. 1). Имеется однородный стержень  $AB$ , находящийся в равновесии. На него действует одна активная сила, а именно вес стержня  $Q$ . Указанная сила направлена вертикально вниз и приложена посередине стержня в точке  $C$ .

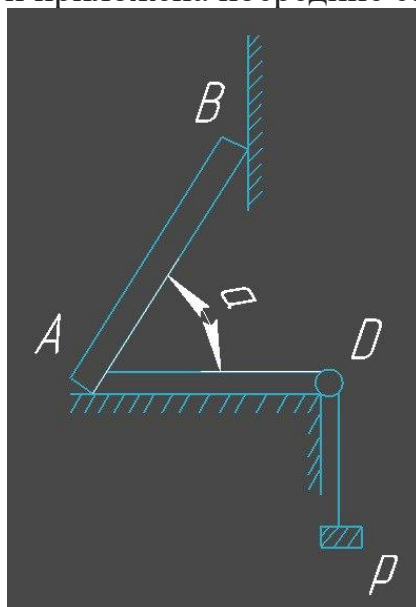


Рис. 1. Схема равновесия стержня  $AB$

На стержень наложены три связи такие как пол, стена и нить  $AD$ . На основании закона освобожденности от связей отбросим мысленно связи. Их

воздействие на объект заменим реакциями: реакцией гладкого пола  $N_A$ , которая направляется перпендикулярно к полу; гибкая связь, а именно натяжение нити  $P$ , направленной по горизонтали вправо; реакция шероховатой вертикальной стены, которая представляется двумя составляющими: нормальной реакцией, направленной по горизонтали влево, и силой трения  $F_B$ .

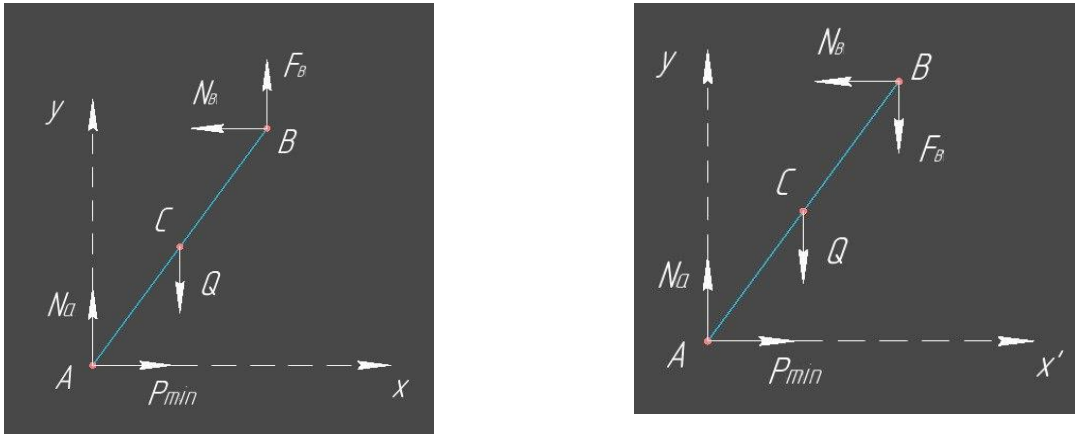


Рис. 2. Силы, действующие на стержень  $AB$

Сила трения направлена по вертикали в двух случаях:

– когда груз  $P$  имеет наименьшую величину, что позволяет точке двигаться вниз, сила трения  $F_B$  направлена вверх, в сторону, противоположную направлению движения (см. рис. 2а);

– когда груз  $P$  имеет наибольшую величину, и точка  $B$  может начать скользить по стене вверх, сила трения  $F_B$  (см. рис. 2б) направлена по вертикали вниз, также в сторону, противоположную направлению движения. Равновесие стержня  $AB$ , рассмотренного как свободное твердое тело, находящегося под действием пяти сил:  $Q; N_A; N_B; F_B; P_{min}$ , было найдено минимальное значение

веса груза  $P_{min}$ . В качестве осей координат поставим ось  $x$  по горизонтали

вправо, ось  $y$  – вертикально вверх. Составим уравнения равновесия (рис. 2б):

$$\sum F_{kx} = P_{min} - N_B = 0$$

$$\sum F_{ky} = N_A + F_B - Q = 0$$

$$\sum m_B(F_k) = P_{min} l \sin a + Q \cdot 0,5l \cos a - N_A l \cos a = 0$$

Через  $l$  в последнем уравнении обозначена длина стержня  $AB$ . Кроме того, напомним зависимость силы трения от нормального давления  $F_B = fN_B$ .

Задача является статически определенной, так как система из четырех уравнений содержит четыре неизвестных:  $N_A$ ;  $N_B$ ;  $F_B$ ;  $P_{max}$ . Решая совместно

эту систему уравнений, находим искомое минимальное значение величины груза  $P$ :

$$P_{min} = \frac{Q}{2(tg a + f)}. \quad (1)$$

Для определения наибольшей величины груза  $P$  рассмотрим равновесие стержня  $AB$  (рис. 2) как свободного твердого тела, находящегося под действием пяти сил:  $Q$ ;  $N_A$ ;  $N_B$ ;  $F_B$ ;  $P_{max}$ .

Тогда уравнения равновесия имеют вид:

$$\sum F_{kx} = P_{min} - N_B = 0$$

$$\sum F_{ky} = N_A + F_B - Q = 0$$

$$\sum m_B(F_k) = P_{min} l \sin a + Q \cdot 0,5l \cos a - N_A l \cos a = 0$$

кроме того, с учетом  $F_B = fN_B$ .

Решая совместно эту систему уравнений, находим наибольшую величину груза  $P$ , при которой стержень будет в равновесии:

$$P_{max} = \frac{Q}{2(tg a - f)}. \quad (2)$$

Из уравнения (2) следует, что  $P_{max}$  неограниченно возрастает, если  $tg a \rightarrow f$ . При  $tg a < f$  для возможности подъема стержня (скольжения точки  $B$  вверх по стене) необходимо, чтобы сила  $Q$  была направлена вверх, по вертикали, что невозможно. Таким образом, в этом случае не существует силы  $P_{max}$ , которая могла бы нарушить равновесие лестницы.

Таким образом, равновесие стержня возможно при изменении веса груза  $P$  в пределах:

$$\frac{Q}{2(tg a - f)} \geq P \geq \frac{Q}{2(tg a + f)}. \quad (3)$$

Эта задача может быть решена и несколько иным путем. Замечаем, что, по условию задачи не требуется определения неизвестной реакции гладкого пола  $N_a$ . Поэтому из возможных уравнений равновесия стержня (рис. 2)

выберем такие, которые не содержат  $N_a$ . Составим уравнение моментов всех сил относительно точки  $A$ :

$$\sum m_A (F_k) = N_B l \sin \alpha + F_B l \cos \alpha - Q \frac{1}{2} \cos \alpha = 0 \quad (4)$$

Второе уравнение равновесия – равенство нулю суммы проекций всех сил на горизонтальную ось  $x$ . В него также не войдет неизвестная сила  $N_a$ :

$$\sum F_{kx} = P_{min} - N_B = 0 \quad (5)$$

К этим двум уравнениям добавляется соотношение между нормальной реакцией и силой трения в точке  $B$

$$F_B = f N_B \quad (6)$$

Подставив значение  $F_B$ , из (6) в (4) и учитывая (5), сразу получим.

$$P_{min} = \frac{Q}{2(\operatorname{tg} \alpha + f)} \quad (7)$$

Аналогично для нахождения наибольшего значения силы  $P$  составим такие же уравнения равновесия (рис. 2):

$$\sum m_A (F_k) = N_B l \sin \alpha + F_B l \cos \alpha - Q \frac{1}{2} \cos \alpha = 0$$

$$\sum F_{kx} = P_{max} - N_B = 0$$

$$F_B = f N_B$$

Решив совместно эту систему уравнений, определим максимальное значение силы  $P$ :

$$P_{max} = \frac{Q}{2(\operatorname{tg} \alpha - f)} \quad (8)$$

Поэтому, был получен результат, который представлен в формуле (3). При сравнении обеих решений было отмечено, что в первом случае мы использовали общий метод составления уравнений равновесия для твердого тела под действием произвольной плоской системы сил, не учитывая особенности задачи. Преимущество общих методов заключается в том, что они позволяют достичь цели, несмотря на различия в условиях задачи. Во втором способе решения, учитывая особенности задачи, мы видим, что нет необходимости определять реакцию гладкого пола, что позволило сократить количество уравнений равновесия и более эффективно достичь поставленной цели. Учет силы трения играет важную роль при анализе задач статики, так как она влияет на условия равновесия и стабильность конструкций. Это требует тщательного анализа и правильного учета при разработке и проектировании различных инженерных систем.

#### Список источников

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики/ С.М. Тарг. – М.: Высш. шк., 2008. – 416 с.

2. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике/ И.В. Мещерский. – М.: Наука, 2008. – 448 с.

Статья поступила в редакцию 09.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Евтух Е.С. – к.т.н., доцент кафедры «Трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лукашова Е.В. – ассистент кафедры «Трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Самолыго С.П. – студент 1-го курса кафедры «Трубопроводные транспортные системы», направления подготовки 13.03.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Лукашова Е.В.* – обоснование задачи, сбор материала, обработка материала.

*Евтух Е.С.* – обработка материала, научное редактирование текста.

*Самолыго С.П.* – сбор материала, обработка материала, написание статьи.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 531.43

### Алгоритм решения задач на равновесие тел при наличии трения качения

Елена Сергеевна Евтух<sup>1✉</sup>, Елена Витальевна Лукашова<sup>2</sup>,  
Семен Александрович Шнейдер<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1, 3</sup> [karmanova.helena@yandex.ru](mailto:karmanova.helena@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0007-1550-1819>

<sup>2</sup> [lenu4kachepikova@gmail.com](mailto:lenu4kachepikova@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-2236-728X>

**Аннотация.** В данной работе проведен анализ влияния сопротивления качению, которое возникает при предельном равновесии цилиндрических объектов на шероховатой деформируемой поверхности. Исследован механизм возникновения сопротивления качению. Определен алгоритм решения задач на равновесие тел при наличии трения качения.

**Ключевые слова:** равновесие, тело, трение качения, сила, проекция.

*Трением качения* называется сопротивление, возникающее при качении одного тела по поверхности другого.

При анализе задачи качения материалов тел предполагается, что они обладают упругими свойствами, а поверхности являются шероховатыми. Под воздействием силы тяжести цилиндрический каток вступает в контакт с плоскостью по полосе, ширина которой зависит от веса катка  $P$  и упругих характеристик материала. Равнодействующая давлений, распределенных по площади полосы, равна реакции поверхности  $N$  и совпадает с весом катка  $P$ . При приложении силы давления  $S$  к центру катка  $O$  давление по ширине полосы перераспределяется, их равнодействующая смещается из точки  $A$  в сторону возможного движения, в точку  $B$  (рис.1).

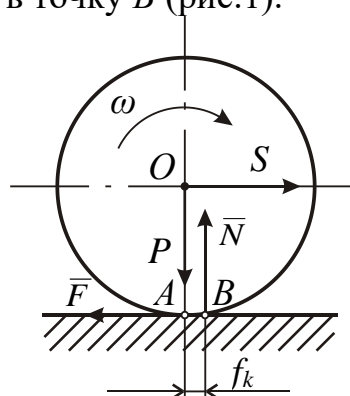


Рис. 1. Схема сил при наличии трения качения

В результате этого смещения возникает реактивный момент, действующий со стороны опорной поверхности на тело и препятствующий перекатыванию тела по опорной поверхности, называемый *моментом трения*

качения. Величину смещения  $f_k$  линии действия нормальной реакции  $N$  относительно крайней нижней опорной точки называют коэффициентом трения качения.

### Сопротивление качению

Рассмотрим процесс формирования сопротивления качению. Между катком и поверхностью, на которой он находится, возникают силы трения, если на ось катка действует сила  $S$  (см. рис. 1), направленная на движение по этой поверхности. Рассмотрим ситуацию, когда сила  $S$  параллельна горизонтальной поверхности. Из опыта известно, что при изменении величины силы  $S$  от нуля до предельного значения  $S_{\text{пр}}$  каток остается неподвижным, значит, силы, действующие на каток, уравниваются друг друга. Помимо активных сил, таких как вес  $P$  и сила  $S$ , обеспечивающая равновесие катка, на него действует реакция со стороны поверхности. Условие равновесия трех непараллельных сил подразумевает, что реакция поверхности  $R$  должна проходить через центр катка  $O$ , так как две другие силы приложены к этой точке (см. рис. 2а). Следовательно, точка приложения реакции  $C$  должна быть смещена на расстояние  $f_k$  от вертикали, проходящей через центр колеса, чтобы реакция  $R$  имела горизонтальную составляющую, необходимую для выполнения условий равновесия. Разложим реакцию поверхности  $R$  на две составляющие: нормальную составляющую  $N$  и касательную реакцию  $F$ , которая выступает в качестве силы трения (см. рис. 2б)

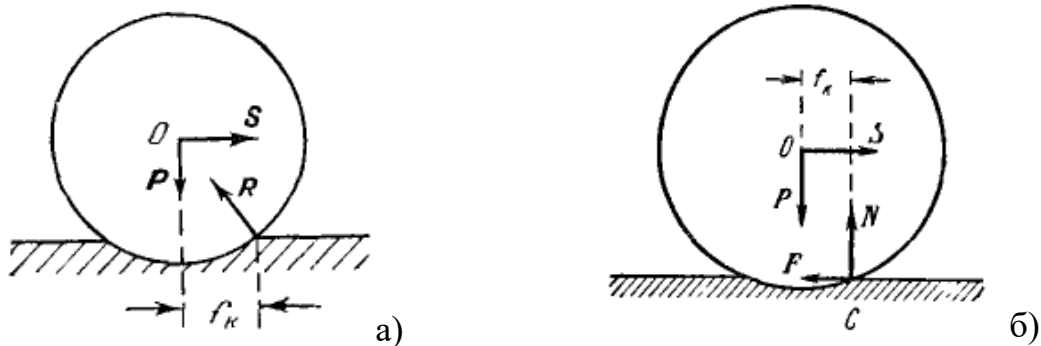


Рис. 2. Реакция шероховатой поверхности

Таким образом, в предельном положении равновесия катка к нему будут приложены две взаимно уравнивающиеся пары: одна пара сил  $(S_{\text{пр}}, F)$  с моментом  $S_{\text{пр}} \cdot r$  (где  $r$  – радиус катка) и вторая пара сил  $(N, P)$ , удерживающая каток в равновесии. Момент второй пары, называемый моментом трения качения, определяется формулой

$$M_{\text{max}} = f_k N$$

где  $f_k$  — коэффициент трения качения, измеряемый в единицах длины. Этот коэффициент можно рассматривать как расстояние, на которое смещается реакция  $N$  от вертикали, проходящей через центр катка.



### **Порядок решения задач ел при наличии трения качения**

При решении задач на равновесие твердого тела с учетом трения качения следует выполнить следующие четыре основных шага, которые являются обязательными независимо от расположения сил, действующих на тело:

1. Выделить твердое тело, для которого необходимо определить равновесие и найти неизвестные величины.
2. Представить действующие силы на диаграмме.
3. Если твердое тело ограничено, то применить принцип освобождения от связей и добавить соответствующие реакции связей.
4. Изучить равновесие несвободного твердого тела, рассматривая его как свободное тело, подверженное действию активных сил и реакций связей.

Необходимо сравнить количество неизвестных и уравнений равновесия, включив зависимость момента трения от нормального давления. Если количество неизвестных равно количеству уравнений, то задача статически определена.

Составить систему уравнений равновесия для твердого тела и решить ее, чтобы найти искомые величины. Проверить, что величина силы трения меньше максимальной силы трения скольжения для подтверждения равновесия.

#### **Выводы:**

1) Трение качения возникает при взаимодействии деформируемых тел, при этом величина  $M_K$  находится в диапазоне  $0 \leq M_K \leq M_K^{np}$ , где  $M_K^{np}$  – предельное значение момента трения качения, возникающее в предельном состоянии равновесия, после которого начинается перекатывание по опорной поверхности.

2)  $M_K^{np} = f_k N$ , где  $f_k = M_K^{np} / N$  – имеющий размерность длины коэффициент пропорциональности, называемый *коэффициентом трения качения*.

3) При равновесии:  $M_K = M_K^{np}$ ;  $M_K = Nh$ ,  $M_K^{np} = f_k N \Rightarrow f_k = h$ , т.е. коэффициент трения качения есть величина смещения линии действия нормальной реакции относительно крайней нижней опорной точки тела в состоянии предельного равновесия тела.

#### **Список источников**

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики/ С.М. Тарг. – М.: Высш. шк., 2008. – 416 с.
  2. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике/ И.В. Мещерский. – М.: Наука, 2008. – 448 с.
  3. Теоретическая механика. Статика, кинематика : учебное пособие /Ф.Г. Будник, Е.С. Евтух. – Брянск, БГТУ, 2014. – 111с.
- Статья поступила в редакцию 09.4.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

Евтух Е.С. – к.т.н., доцент кафедры «Трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лукашова Е.В. – ассистент кафедры «Трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Шнейдер С.А. – студент 1-го курса «Трубопроводные транспортные системы», направления подготовки 13.03.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Евтух Е.С.* – обработка материала, научное редактирование текста.

*Лукашова Е.В.* – обоснование задачи, сбор материала, обработка материала.

*Шнейдер С.А.* – сбор материала, обработка материала, написание статьи.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.431

## Влияние наддува на параметры рабочего цикла ДВС

Никита Андреевич Зеленский<sup>1</sup>, Елена Павловна Зуева<sup>2</sup>✉

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[fo4werk@gmail.com](mailto:fo4werk@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0006-2679-2001>

<sup>2</sup>[epzyeva@bk.ru](mailto:epzyeva@bk.ru) ✉, <https://orcid.org/0009-0001-9884-2593>

**Аннотация.** В данной статье рассматривается влияние наддува на рабочие характеристики двигателя внутреннего сгорания. Наддув позволяет увеличить цикловую подачу топлива, что приводит к росту температуры и давления рабочего тела. Это, в свою очередь, повышает тепловую и механическую напряженность двигателя. Особое внимание уделяется уровню механических напряжений, которые могут быть значительными, особенно при высоких температурах. Однако при правильном проектировании двигателя эти напряжения не достигают критических значений, и наиболее важными являются напряжения, вызванные высокими температурами. В целом, наддув позволяет улучшить рабочие характеристики двигателя, обеспечивая более высокую мощность и эффективность.

**Ключевые слова:** турбонаддув, наддув, параметры, рабочий цикл, мощность, двигатели внутреннего сгорания.

Наддув двигателя внутреннего сгорания способствует увеличению среднего эффективного давления и мощности за счет повышения количества топлива, подаваемого в цилиндр. Это приводит к существенному увеличению температуры и давления рабочего тела, что, в свою очередь, повышает тепловую (ТН) и механическую напряженность.

Уровень механических напряжений в двигателе с наддувом, в основном, определяется величиной максимального давления рабочего тела во время горения, которое может быть значительным. Однако, такие напряжения не всегда достигают критических уровней, и чаще всего напряжения, вызванные высоким уровнем температур рабочего тела и компонентов, становятся преобладающими. Прежде всего, это относится к поршню и головке цилиндра.

Высокая температура рабочего тела вызывает повышение температуры трущихся элементов в сопряженных компонентах и изменяет температурный режим масляной пленки. Это ухудшает качество смазки в таких условиях. Таким образом, при проектировании и изучении двигателей (особенно тех, которые используют наддув), соответствующее внимание должно уделяться оценке уровня тепловой нагрузки [3].

В качестве критерия для оценки уровня тепловой нагрузки (ТН) используется параметр удельного теплового потока, который представляет

собой отношение теплового потока к площади поверхности, воспринимающей этот поток. Часто для этих целей используется среднее значение по времени и площади температур внутренних поверхностей деталей (например, камеры сгорания).

Для комплексной оценки тепловой напряжённости может быть использован обобщённый параметр, предложенный А. К. Костиным. Записывается он следующим образом:

$$q_n = bc_n^{0.5} \left( p_e g_e \cdot \frac{T_k}{T_0} \right)^{0.88} \cdot \left( \frac{D}{p_k} \right)^{0.38},$$

где  $b$  – коэффициент, равный 2,32, для четырёхтактных двигателей и 4,12 – для двухтактных;

$C_n$  – средняя скорость поршня, м/с;

$p_k$  и  $T_k$  – давление и температура воздуха перед впускными клапанами соответственно, МПа и К;

$p_e$  – среднее эффективное давление, МПа;

$g_e$  – удельный эффективный расход топлива, кг/(кВт. ч);

$T_0$  – температура при нормальных условиях,  $T_0 = 293\text{K}$ ;

$D$  – диаметр цилиндра, дм.

Численные значения параметра  $q_n$  для тепловозных двигателей находятся в пределах 4,8...9,0; для автомобильных с частотой вращения вала 1500...2100 мин<sup>-1</sup> – 3,2...6,5.

Влияние нагнетания воздуха на параметры рабочего процесса можно продемонстрировать с помощью кривых нагрузки. В качестве примера можно привести кривые нагрузки для наддувного и соответствующего безнаддувного двигателя, которые показаны на рисунке 1.

Анализ рисунка показывает, что благодаря наддуву могут быть достигнуты значительно большие значения  $\epsilon$ . При этом рабочий процесс наддувного дизельного двигателя является более эффективным. Это объясняется использованием тепловой энергии отработавших газов. Кроме того, рабочий процесс наддувного двигателя имеет меньшие значения максимальной скорости повышения давления ( $w_{pmax}$ ). Более низкие значения  $w_{pmax}$  при наддуве связаны с повышением температуры рабочего тела в конце процесса сжатия и, как следствие, сокращением времени задержки воспламенения [2].

Максимальные давления в рабочем теле при использовании наддува значительно возрастают, что может считаться недостатком наддува. Чтобы устранить этот недостаток при переходе на наддув, можно использовать снижение степени сжатия (при высоком и среднем наддуве степень сжатия может быть снижена до 10-12).

Использование данной меры связано со снижением КПД двигателя. Для исключения такого недостатка при наддуве применяют более высокие значения  $\alpha$ . Повышение  $\alpha$  обуславливает повышение полноты сгорания топлива, что

обеспечивает увеличение  $\eta_i$ . Кроме того, большие  $\alpha$  способствуют снижению тепловой напряжённости деталей [1], где  $\alpha$  – коэффициент избытка воздуха.

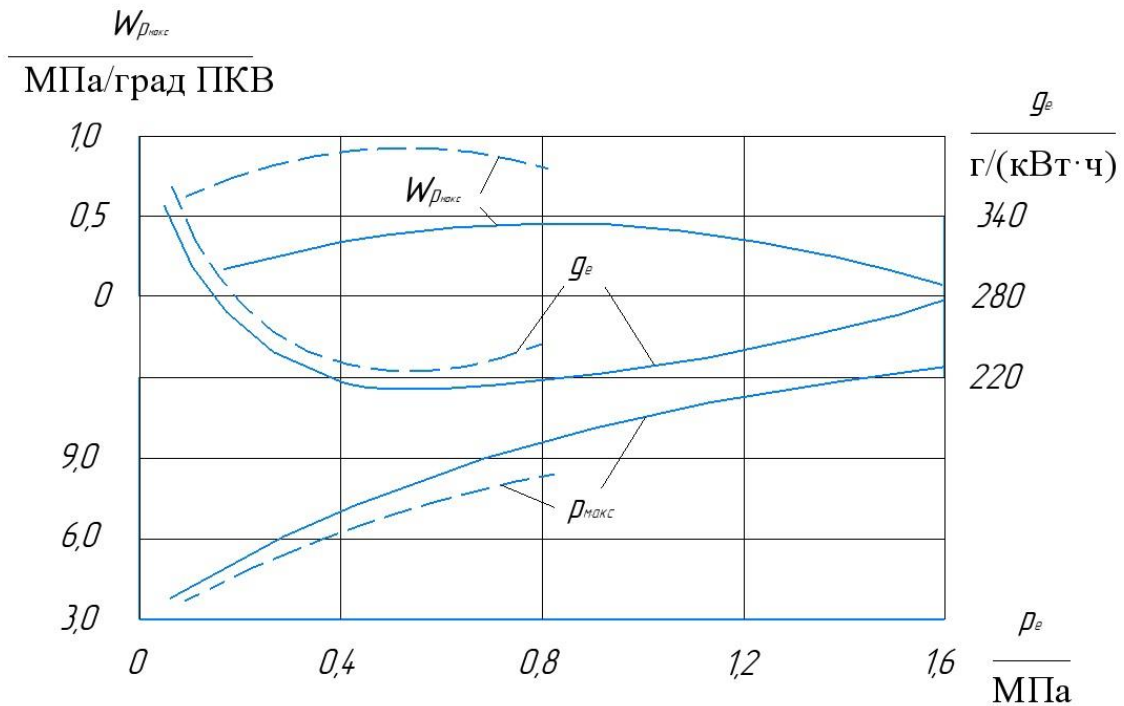


Рис. 1. Пример нагрузочных характеристик наддувного и безнаддувного дизелей

Существует несколько методов снижения теплового напряжения в двигателях с наддувом. Выбор метода или комбинации методов зависят от степени форсирования двигателя. Один из методов - продувка цилиндров свежим зарядом во время перекрытия клапанов. В некоторых случаях период перекрытия в наддувных двигателях может составлять до 100-130 градусов ПКВ, за это время около 5-15% (а в некоторых случаях до 30%) воздуха, подаваемого компрессором, выходит через выпускной клапан в выпускной коллектор. Этот продувочный воздух охлаждает стенки камеры сгорания, выпускного коллектора и клапаны, очищает цилиндр от остаточных газов и способствует лучшему наполнению свежим зарядом. Также широко используется метод повышения коэффициента избытка воздуха  $\alpha$ . При степени повышения давления 1,5  $\alpha$  может быть увеличен примерно на 7-10% по сравнению с безнаддувными двигателями, а в некоторых случаях, особенно при большом наддуве, увеличение  $\alpha$  может достигать 20-30%.

Из проведенного исследования можно сделать вывод, что наддув позволяет увеличить мощность двигателя, однако его использование требует тщательного анализа и учета особенностей конструкции и рабочих условий.

### Список источников

1. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 1. Теория ДОЗ рабочих процессов: Учеб. / Луканин В. Н., Морозов К. А., Хачиян А. С. в др. // под ред. В. Н. Луканина. - М.: Высш. шк., 1995.— 368 с: ил.
2. Шароглазов Б. А. Двигатели внутреннего сгорания: теория, моделирование и расчёт процессов: Учебник по курсу «Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания»// Шароглазов Б. А., Фарафонов М. Ф., Клементьев В. В. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005 – 403 с.
3. Дружинин А. М. Модернизация двигателей внутреннего сгорания, цилиндропоршневая группа нового поколения. – М.: Инфра-Инженерия, 2017. – 150 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Зуева Е.П.* - к.т.н., доцент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Зеленский Н.А.* - студент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы», направления подготовки «23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Зеленский Н.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Зуева Е.П.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.431

## Динамика процессов сгорания в ДВС

Никита Андреевич Зеленский<sup>1</sup>, Елена Павловна Зуева<sup>2</sup>✉

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[fo4werk@gmail.com](mailto:fo4werk@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0006-2679-2001>

<sup>2</sup>[epzyeva@bk.ru](mailto:epzyeva@bk.ru) ✉, <https://orcid.org/0009-0001-9884-2593>

**Аннотация.** Статья посвящена изучению динамики процессов сгорания в двигателях внутреннего сгорания. Основное внимание уделяется анализу механизмов горения, а также влиянию различных факторов на скорость и эффективность сгорания. В статье рассматривается применение полученных результатов для оптимизации работы двигателей внутреннего сгорания, газовых турбин и других систем, где процессы сгорания играют ключевую роль, также раскрыты методики расчета и моделирования динамики процессов сгорания, которые позволяют повысить эффективность работы.

**Ключевые слова:** процесс сгорания, динамика, оптимизация, двигатели внутреннего сгорания.

Двигатель внутреннего сгорания – тип двигателя, который преобразует химическую энергию топлива в механическую энергию. ДВС используются в автомобилях, сельскохозяйственной технике, кораблях, самолетах и многих других устройствах. Они также используются в качестве источника энергии для электростанций и промышленных процессов. ДВС играют важную роль в современном производстве благодаря своей надежности, эффективности и доступности. Они обеспечивают большую часть мирового транспорта и энергии, а также являются основой для многих промышленных процессов.

Динамикой сгорания называется изменение теплонагруженности и давления в процессе сгорания, в зависимости от угла поворота коленчатого вала, времени или изменения объема цилиндра.

Процесс горения, его динамические изменения и силы инерции влияют на детали кривошипа, колебания крутящего момента коленчатого вала и коренных подшипников. Процесс сгорания во многом определяет процессы теплопередачи в элементах поршневой группы двигателя. Следовательно, температура деталей и их тепловые напряжения также зависят от динамики горения. Уровень шума работающего двигателя также определяется динамикой сгорания.

На динамику сгорания влияет множество факторов, наиболее важными из которых являются: изменение объема рабочей жидкости, полнота сгорания, скорость сгорания, угол опережения зажигания и степень сжатия, избыток

воздуха и давление наддува. Динамика горения определяет линию горения на индикаторной диаграмме, которая дает общее представление о динамике горения.

Основная сложность при улучшении методов расчета рабочего цикла заключается в учете скорости сгорания и угла опережения зажигания [1]. Ниже будет представлен более подробный анализ этой задачи.

Кривая сгорания (рис. 1) показана на индикаторной  $p - V$  диаграмме [2].

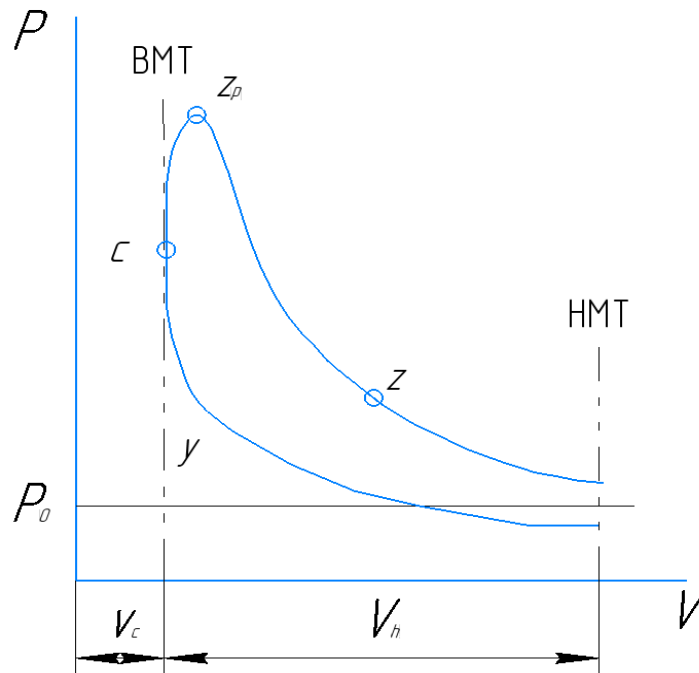


Рис. 2. Индикаторная диаграмма давления рабочего тела в процессе сгорания

Читать диаграмму следует с точки  $y$  – начала воспламенения рабочей жидкости. Отрезок  $y - c$  указывает на следующие происходящие процессы: уменьшения объема газов и начала процесса сгорания. Следует добавить, что процесс сгорания является основным аспектом при анализе и расчете двигателя, цель которого есть определение максимального давления и температуры при данном процессе, основываясь на уравнении первого закона термодинамики. Начиная с определения теплоты сгорания рабочей смеси  $H_{см}$  [3]:

$$H_{см} = \frac{H_u}{M_1(1 + \gamma)},$$

где  $H_u$  – минимальная теплота сгорания рабочего топлива;

$M_1$  – количество поступающего заряда топлива;

$\gamma$  – коэффициент остаточных газов.

Уравнение первого закона термодинамики для процесса подвода теплоты имеет вид:

$$\bar{\xi}_z H_u = u_z - u_c + l_{z'z},$$

где  $\bar{\xi}_z$  – коэффициент повышенного тепловыделения в точке  $z$ , изображенной на приведенной изохоре  $cz'$  и изобаре  $z'z$  (рис. 2);



$u_z$  – Энергия рабочего тела в точке  $z$ ;

$u_c$  – Энергия рабочего тела в точке  $c$ ;

$l_{z'z}$  – механическая работа, совершаемая в изобарном процессе.

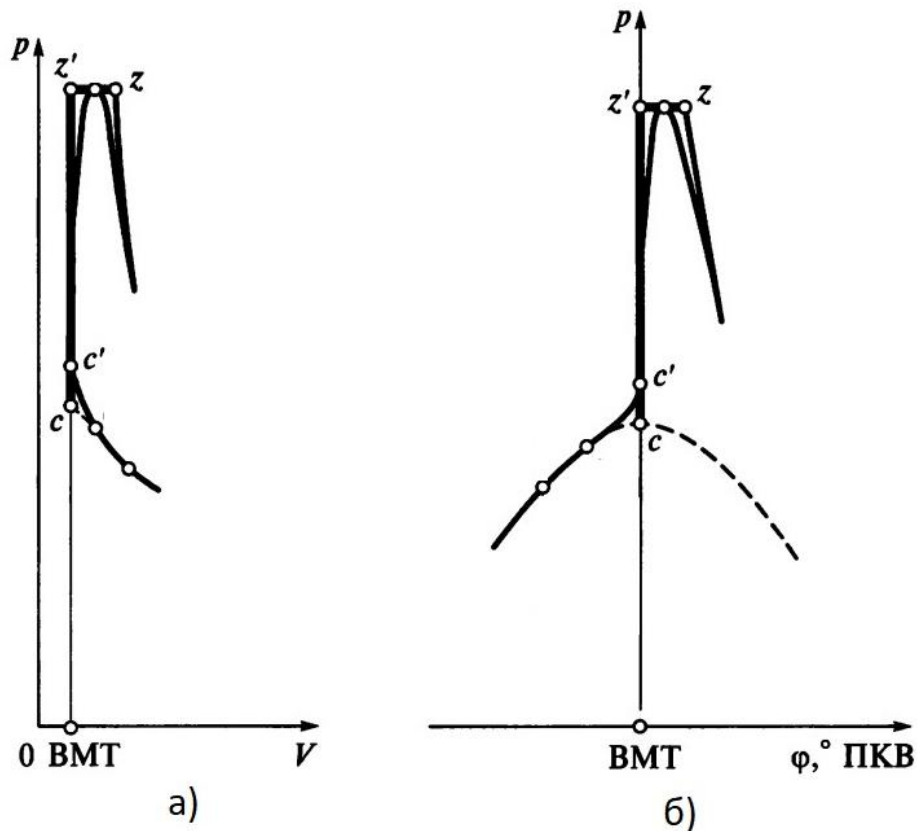


Рис. 3. Характерные точки рабочего цикла дизеля:

а) – в координатах  $p - V$ ; б) – в координатах  $p - \varphi$

Коэффициент  $\xi_z$  указывает на то, сколько процентов теплоты ушло на увеличение внутренней энергии и процесса работы расширения от точки  $c$  до точки  $z$ . Значение этого коэффициента зависит не только от типа камеры сгорания, но и от способа смесеобразования, которые влияют также на повышенное давление при сгорании смеси  $\lambda$  и давление цикла  $p_z$ , их уменьшенные значения имеют место в случае использования ступенчатого впрыскивания топлива. С возрастанием скорости, как следствие, увеличивается давление  $p_z$ , но уменьшается значение  $\lambda$  из-за уменьшения выделяющейся теплоты, так как процесс близится к отметке ВМТ.

На отрезке  $c - z_p$  давление газа повышается, а участок  $z_p - z$ , наоборот, свидетельствует об уменьшении давления газа, вследствие снижения скорости сгорания и повышении скорости увеличения объема. Точка  $z_p$  отражает момент равновесия между двумя противодействующими факторами: на сколько скорость горения стремится повысить давление газов, на столько и скорость увеличения объема стремится его снизить. В процессе горения также происходит теплообмен между рабочим веществом и стенами камеры сгорания. При этом всегда, в большей или меньшей степени, происходит неполное сгорание горючего и возникают дополнительные потери.

В условиях современного научного прогресса мы сталкиваемся с задачами. Нам приходится иметь дело с вопросами химической кинетики, механики, термодинамики и других наук. Прежде всего, для решения этой задачи нам нужно знать закономерности сгорания топлива с течением времени. Кинетика сгорания описывает зависимость степени сгорания топлива  $x$  от времени  $t$  в ходе процесса сгорания:  $x = F(t)$ , уравнение указывает на изменение степени сгорания топлива с течением времени. Топливо, сжигаемое в двигателях внутреннего сгорания (ДВС), обычно состоит из смеси углеводородов, полученных из нефти или природного газа. Эти углеводороды представляют собой длинные цепочки атомов углерода и водорода, связанные вместе. Состав топлива может варьироваться в зависимости от его типа и качества, но обычно включает парафины, нафтены, ароматические соединения и олефины. Когда топливо сгорает в цилиндрах двигателя, эти углеводороды преобразуются в углекислый газ, воду и тепловую энергию, которая затем используется для привода двигателя. Таким образом, чтобы найти уравнение сгорания топлива  $x = F(t)$ , требуется сослаться к теории цепных реакций, в которых превращение исходных веществ в продукты реакции происходит путем повторения ряда элементарных стадий, на каждой из которых сохраняется свободная валентность. Ключевую роль в цепных реакциях играют частицы с свободной валентностью, называемые радикалами. Радикалы - это частицы, имеющие неспаренный электрон во внешней оболочке и, следовательно, обладающие одним свободным валентным местом для образования химических связей. Они очень реакционноспособны и часто встречаются в промежуточных стадиях химических реакций. Примерами радикалов являются атомы водорода ( $H\bullet$ ), атомы кислорода ( $O\bullet$ ), гидроксильный радикал ( $OH\bullet$ ) и аллильный радикал ( $CH_2=CH-CH_2\bullet$ ). Радикалы играют важную роль в различных химических процессах, таких как окисление, полимеризация и горение.

Для оптимизации процесса сгорания и уменьшения его негативного влияния на работу двигателя необходимы дальнейшие исследования в этой области, а также разработка соответствующих методов расчета и моделирования динамики сгорания для разных типов двигателей.

### **Список источников**

1. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 1. Теория ДОЗ рабочих процессов: Учеб. / Луканин В. Н., Морозов К. А., Хачиян А. С. в др. // под ред. В. Н. Луканина. - М.: Высш. шк., 1995.— 368 с: ил.

2. Шароглазов Б. А. Двигатели внутреннего сгорания: теория, моделирование и расчёт процессов: Учебник по курсу «Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания»// Шароглазов Б. А., Фарафонов М. Ф., Клементьев В. В. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2005 – 403 с.

3. Автомобильные двигатели: Курсовое проектирование: учеб. пособие / М.Г. Шатров, И.В. Алексеев, С.Н. Богданов и др.; под ред. М.Г. Шатрова. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 256 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Зуева Е.П.* - к.т.н., доцент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Зеленский Н.А.* - студент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы», направления подготовки «23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Зеленский Н.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Зуева Е.П.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.86.061.1

## Особенности модернизации крюковой подвески

Никита Андреевич Зеленский<sup>1</sup>, Елена Павловна Зуева<sup>2</sup>✉

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[fo4werk@gmail.com](mailto:fo4werk@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0006-2679-2001>

<sup>2</sup>[epzyeva@bk.ru](mailto:epzyeva@bk.ru) ✉, <https://orcid.org/0009-0001-9884-2593>

**Аннотация.** В научной статье раскрывается возможность модернизации крюковой подвески с помощью конструирования замка с пружинным механизмом. Такой замок поможет ускорить процесс крепления груза на крюк и повысить безопасность работы.

**Ключевые слова:** крюковая подвеска, оптимизация, эффективность, замок с пружинным механизмом.

Крюковая подвеска играет важную роль в составе грузоподъемной техники, такой как краны, подъемные механизмы и тали. Ее функция заключается в подвешивании и перемещении грузов, а также в соединении подъемного устройства с грузом. Но обычно применяемая конструкция крюковой подвески имеет некоторые недостатки, такие как сложность и продолжительность процесса крепления груза к крюку, а также невысокую безопасность процесса. В связи с чем появляется необходимость в модернизации крюковой подвески с целью оптимизации и упрощения работы.

Для достижения поставленной задачи модернизации необходимо проанализировать существующие конструкции крюковых подвесок и замков пружинного замыкания; исследовать принцип работы крюковой подвески и замков пружинного замыкания в различных условиях эксплуатации; разработать рекомендации по улучшению конструкции крюковой подвески; оценить эффективность внедрения замка пружинного замыкания для модернизации крюковой подвески.

При изучении подъемного механизма консольных передвижных кранов грузоподъемностью 3,2 т было выявлено предпочтение в пользу однорогих крюков, получаемых обработкой давлением и замков с замыканием под действием собственной массы [2]. Это обусловлено экономической выгодой при производстве и сборке подъемного механизма.

Основным преимуществом однорогих крюков перед двурогими является их простота и надежность. Они имеют только одну точку крепления груза, что снижает вероятность его смещения или падения. Кроме того, однорогие крюки обычно изготавливаются из более прочных материалов, что обеспечивает их долговечность и надежность в использовании.

Учитывая все вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что даже небольшая экономия может значительно сказаться на эффективности использования грузоподъемного механизма и безопасности персонала [1].

В соответствии с реальной ситуацией и собственным опытом на производстве, многие объекты не используют такие замки. Основная причина заключается в их неудобстве и низкой безопасности. Также в схемах различных ГОСТов можно заметить, что замок с замыканием под собственным весом не примыкает к крюку, что может вызвать падение груза (рис. 1) [3].

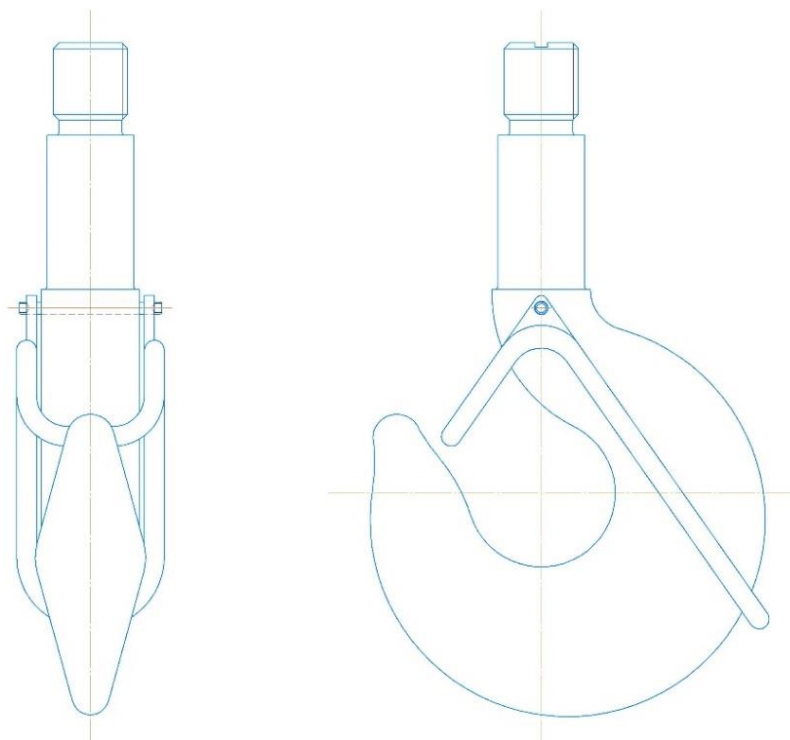


Рис. 4. Замок, замыкающийся под действием собственной массы

Замок пружинного замыкания обеспечивает быстрое и надежное соединение крюка с подъемным устройством. Модернизация крюковой подвески за счет внедрения замка пружинного замыкания (рис. 2) может существенно оптимизировать и упростить работу персонала, повысить эффективность и безопасность работы грузоподъемных механизмов.

Несмотря на все преимущества, однорогие крюки имеют и некоторые недостатки. Одним из них является сложность замены пружины в замке, что может привести к потере надежности соединения при износе пружины.

Возможным направлением усовершенствования крюков может стать разработка более надежных и простых в обслуживании замков. Также перспективным может быть использование альтернативных материалов для изготовления крюков, например, композитных материалов, которые обладают высокой прочностью и устойчивостью к коррозии.

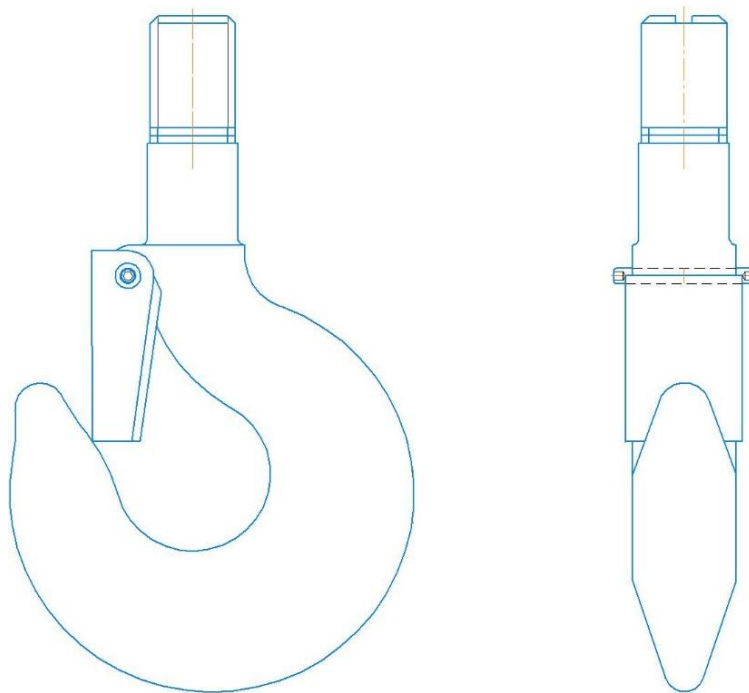


Рис. 5. Замок пружинного замыкания

Однорогие крюки с замком пружинного замыкания являются важным элементом грузоподъемных систем, обеспечивающим надежное и быстрое соединение крюка с грузом. Несмотря на наличие некоторых недостатков, их преимущества делают их предпочтительным выбором во многих промышленных применениях.

Существует необходимость в дальнейших разработках, которые могут привести к новым более совершенным конструкциям однорогих крюков для повышения производительности и безопасности грузоподъемных работ.

#### Список источников

1. Шеффлер, М. Грузоподъемные краны: в 2-х кн. Кн. 2. / М. Шеффлер, Х. Дресиг, Ф. Курт. – Сокр. пер. с нем. // Пер. М.М. Рунов, В.Н. Федосеев; Под ред. М.П. Александрова. – М.: Машиностроение, 1981. – 287 с.
2. Гончаров К.А. Основы расчета и конструирования грузоподъемных машин [Текст] + [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Гончаров К.А., Толкачев Е.Н., – Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2019. – 197 с.
3. ГОСТ 12840-80. Замки предохранительные для однорогих крюков 1980 – 01 – 01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2005.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

Зуева Е.П. - к.т.н., доцент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция,  
Брянск, 2024, сборник статей и докладов*

*Зеленский Н.А.* - студент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы», направления подготовки «23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Зеленский Н.А.*- идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Зуева Е.П.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.438

## Исследование износа лопаток гидро- и газотурбин

Владимир Дмитриевич Злыднев <sup>1✉</sup>, Анна Павловна Ващишина <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[vovazlydnev@yandex.ru](mailto:vovazlydnev@yandex.ru) ✉

<sup>2</sup>[vashhi.anya@yandex.ru](mailto:vashhi.anya@yandex.ru) ORCID ID: 0000-0002-1930-3912

**Аннотация.** Проведен анализ лопаток компрессора газовой турбины с целью выявления механизмов износа, возникающего в процессе их эксплуатации. Можно выделить три различных вида изнашивания: эрозионный износ, окислительное повреждение, питтинговая коррозия на стороне высокого давления турбинной лопатки. Выявлены основные причины износа и его влияние на работы турбин.

**Ключевые слова:** лопатка турбины, абразивный износ, эрозионное разрушение.

**Введение.** Поступление частиц донных отложений в реки является серьезной проблемой для строительства гидроэлектростанций на реках, загрязненных донными отложениями. Твердые частицы, такие как кварц и полевой шпат, в большом количестве имеются в азиатском горном массиве. Абразивное действие этих частиц приводит к эрозии гидротурбин, особенно на гидроэлектростанциях с высоким и средним напором. Это стало серьезной экономической проблемой из-за затрат на техническое обслуживание и производственных потерь. Обработка без профилактики просто нецелесообразна. Средства для удаления отложений, как правило, пескоструйки, а также конструкция турбины и материалы были значительно усовершенствованы [1].

Существует несколько схем расположения гидроэлектростанций, одна из популярных является ROR, которые непосредственно ставятся прямо в русле реки. Данный метод хорош тем, что не нужно тратить на хранилище воды, но и имеет свои минусы [1]. Схемы ROR подвержены чрезмерной абразивной эрозии компонентов гидротурбины, называемой гидроабразивной эрозией, которая приводит к выходу турбины из строя в течение первого года эксплуатации, что увеличивает затраты на эксплуатацию и техническое обслуживание. Сообщалось об эрозии компонентов турбины и связанных с этим потерях на гидроэлектростанциях. Производительность гидравлических турбин снижается и стала серьезной технической проблемой при проектировании турбины, подверженной гидроабразивной эрозии. Эрозия в гидротурбинах - сложный процесс. Интенсивность эрозии зависит от параметров эродирующих частиц, таких как размер ила, твердость и



концентрация, условий эксплуатации, таких как скорость воды, угол столкновения и т.д., а также свойств основного материала [2].

Существует два типа износа из-за эрозии твердыми частицами, рассматриваемые в данной статье. Абразивный износ определяется как потеря материала при прохождении твердых частиц по поверхности. Этот износ возникает всякий раз, когда твердый предмет нагружается частицами материала, которые имеют равную или большую твердость. С другой стороны, эрозионный износ вызывается ударом частиц о твердую поверхность. Механизм гидроабразивного износа подразделяется на две категории в зависимости от угла падения: угол между траекториями приближающейся частицы и твердой поверхностью [3].

Чтобы предотвратить процесс абразивного изнашивания, наносят покрытия на поверхности турбин. К настоящему времени ведется разработка новых материалов для покрытия, чтобы максимально повысить стойкость к гидроабразивной эрозии и продлить срок службы гидротурбин. Если частицы осадка содержат твердые минералы, такие как кварц, истирание направляющих лопаток, направляющих колес и других стальных деталей становится очень высоким, что быстро снижает эффективность и полностью разрушает турбины за очень короткое время. Также были разработаны новые решения для нанесения на стальные поверхности очень твердого керамического покрытия, защищающего от абразивного износа или замедляющего процесс. Гидроабразивная эрозия в гидротурбинах приводит к снижению КПД. Снижение КПД может быть оценено непосредственно по выработке электроэнергии и мощности, которая могла бы быть произведена на мощности электростанции. Другой способ - оценить потерю КПД на гидроэлектростанции, используя разработанную корреляцию. Доступно лишь ограниченное количество опубликованных работ, количественно описывающих снижение КПД за определенные промежутки времени в зависимости от различной нагрузки турбины [4].

**Износ лопатки газовой турбины.** Газ в лопатке турбины работает при высокой температуре и давлении. Высокие температуры и давления приводят к тому, что лопатки турбины являются одной из частей компонентов турбины, которая часто выходит из строя. Выход из строя лопатки приводит к снижению производительности и КПД турбины. На причину выхода из строя лопатки влияют несколько факторов, включая усталость, ползучесть, окисление, разрушение покрытия на лопатке турбины, коррозия, эрозия и разрушение поверхности из-за работы при высоких температурах. Высокая температура лопаток турбин составляет от 1927°F до 3500°F и является одним из основных факторов частоты отказов. Частота отказов отдельных лопастей различается в зависимости от рабочей температуры, скорости вращения, режима работы, общего срока службы и различий в изготовлении. В этой статье рассматриваются несколько примеров отказа компонентов горячей секции турбины, таких как лопатки, в поддержку того, что расследование отказа является ключом к повышению эффективности турбины [5].

Основными факторами, влияющими на выход из строя лопаток турбины, являются усталость и высокие переходные нагрузки. Лопатки турбины испытывают многократную нагрузку во время работы из-за большой центробежной силы вызвано высокой частотой вращения и температурой. Скорость изменения частоты вращения и высоких температур в двигателе увеличивается, что приводит к высокому уровню распределения теплового давления. Повторная нагрузка вызывает усталость лопатки. Усталость лопаток зависит от характера цикла из-за различий в настройках турбинного двигателя. Полный цикл усталостной нагрузки на турбину возникает, когда двигатель разгоняется от остановки до максимальной скорости вращения двигателя, а затем снова останавливается. Движение дроссельной заслонки приводит к небольшому циклу усталостной нагрузки на турбину. Меньшие циклы и более высокие давления приводят к постепенному снижению усталостного ресурса, что приводит к выходу из строя компонентов. Это явление называется усталостью при низком цикле, в то время как низкая амплитуда и высокая частота называются усталостью при высоком цикле. В процессе запуска двигателя лопасть будет подвергаться воздействию высоких температур на внешней поверхности. Этот процесс вызывает чрезмерное усилие сжатия и материал подвергается пластической деформации для снятия давления. Этот показатель сильно варьируется в зависимости от двигателя, нагрузки и температуры лопастей во время работы. Разрушение материала происходит, если вязкость разрушения материала меньше коэффициента интенсивности напряжений, вызванного сочетанием приложенных напряжений и размером трещины. Процесс усталостного разрушения начинается с зарождения трещины, распространения трещины и окончательного разрушения [5].

Термомеханическое усталостное повреждение вызывается сочетанием внешних нагрузок, циклов сжимающих нагрузок и растягивающих нагрузок из-за температурных градиентов во всех компонентах. Этот эффект очень значителен для лопаток турбины, особенно для охлаждаемых лопаток турбины. Лопатки турбины, которые не охлаждаются перед первым запуском двигателя, не имеют остаточного напряжения и находятся при той же температуре [5].

Ползучесть более выражена в материалах, которые долгое время подвергались воздействию высоких температур и приближаются к пределу текучести, так что они могут разрушиться. Лопатки турбины, особенно лопатка первой ступени, являются компонентами, которые чаще всего подвержены ползучести. Скорость ползучести лопатки зависит от свойств материала, времени выдержки, температуры выдержки и приложенной нагрузки на конструкцию. Ползучесть приводит к соприкосновению лопатки с корпусом, что приводит к поломке лопатки турбины. Ползучесть лезвия также приводит к потере слоя покрытия на кромке лезвия, прилегающей к корпусу. Эти условия могут привести к окислению материала лезвия из жаропрочного сплава и коррозии.

В газовых турбинах используются различные виды топлива, включая тяжелое и легкое, которые содержат такие химические элементы, как сера,

натрий, кальций, ванадий, свинец и молибден. Топливо может стать серьезной проблемой тепловой коррозии лопатки, если оно загрязнено соленой водой, когда топливо подается в турбину с баржи вместе с загрязнителями воздуха. Примесь, прикрепленная к поверхности лопатки, покрытой защитным оксидом, первоначально не вступает в реакцию, но при наличии работающего газотурбинного двигателя может возникнуть механизм коррозии, эрозии и термического разрушения. Процесс выхода из строя может произойти из-за того, что загрязнения, скопившиеся на лопатке, приводят к повреждению или потере защитного оксидного слоя на поверхности лопатки, что может ускорить окисление и коррозию поверхности лопатки турбины [6].

Эрозия происходит из-за размывания абразивного материала твердыми частицами, которые ударяются о поверхность потока. Причинами эрозионного разрушения лезвия могут быть различные факторы, такие как слой керамических частиц, которые служат тепловым барьером в камере сгорания для поддержания низкой температуры, эти керамические частицы могут высвободиться из-за теплового удара и проходить за турбиной. После прохождения вниз по потоку турбины разрушенный керамический материал воздействует на лопатку, что может привести к выходу ее из строя. Поверхность лопатки защищена слоем охлаждающего воздуха, если охлаждающий слой поврежден даже на короткое время, или эффективность процессов нагрева и охлаждения снижается. Шероховатая поверхность лезвия, контактирующая с горячим газом, будет подвергаться циклу высоких термических нагрузок. После нескольких циклов происходит повреждение, а увеличение шероховатости усугубляет проблему. В конечном счете это может привести к снижению производительности и выходу из строя лопатки турбины [6].

Предлагаются рекомендации по повышению стойкости лезвия к разрушению. Нанесение на лезвие подходящего покрытия для повышения термической, эрозионной и коррозионной стойкости. Использование фильтрации, подходящей для топливозаборников и воздухозаборников впускного воздуха. Способ ремонта лезвия после рекомендованного использования в руководстве по эксплуатации лезвия. Размещение амортизаторов трения между лопастным диском. Расстояние между кончиком лопасти и прилегающей оболочкой должно быть сведено к минимуму для извлечения максимального количества энергии из теплового потока горючего газа.

### **Список источников**

1. S. Sangal, M. K. Singhal & R. P. Saini. Hydroabrasive erosion in hydro turbines: a review // International Journal of Green Energy. -2018. -№ 15(4). -pp.232-253. DOI: 10.1080/15435075.2018.1431546
2. Ozturk, I. A literature survey on energy-growth nexus // Energy Policy. - 2010. -№ 38 (1). -pp.340–49. doi:10.1016/j.enpol.2009.09.024.

3. India Brand Equity Foundation-Power Sector Report. -2017. <https://www.ibef.org/industry/power-sector-india.aspx>.
4. Gallardo, J. & Rodriguez-Ortiz, José A. & Herrera, E.J. Fail gas turbine blades // Wear. -2002. -№252. -pp.258-264.
5. W.F. Smith. Structure and Properties of Engineering Alloys: McGraw-Hill, New York. -1981. - p. 485.
6. ASM Metals Handbook, Edition, ASM, Materials Park, OH. -№19. -1987. - p. 1000.

Статья поступила в редакцию 06.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Злыднев В.Д.- студент кафедры «Трубопроводные транспортные системы», направления подготовки «13.03.03 - «Энергетическое машиностроение», профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов», ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ващишина А.П. – старший преподаватель кафедры «Трубопроводные транспортные системы», ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Злыднев В.Д.- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Ващишина А.П. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.86.061.1

## Оценка основных показателей надежности блоков крюковой подвески

Елена Павловна Зуева<sup>1✉</sup>, Никита Павлович Фокин<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>epzyeva@bk.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0001-9884-2593>

<sup>2</sup>nikitafokin.o204@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-9648-0429>

**Аннотация.** В статье представлена оценка основных показателей надежности блоков крюковой подвески на основе современных статистических данных, определён срок службы разработанных блоков. Полученные результаты показателей надёжности позволяют опередить фактическую надёжность крюковой подвески и скорректировать расчётные показатели при необходимости.

**Ключевые слова:** крюковая подвеска, блок, надёжность, кран, вероятность безотказной работы, отказ.

При конструировании и разработке механизмов, узлов, сборочных единиц закладывается необходимый срок службы. Его можно увеличить за счёт выбора материала, компоновки узлов, использования унифицированных деталей и крепежных соединений, проработки конструкции в целом. Также на этапе проектирования можно просчитать надёжность отдельных механизмов, узлов, сборочных единиц и тем самым узнать вероятность безотказной работы всей конструкции.

Для расчета показателей надежности важное значение играет статистическая информация о сроках службы отдельных деталей, получаемых в процессе эксплуатации и ремонта на основе регистрации их отказов. Анализ и сравнение фактических значений показателей с рассчитанными позволяет делать выводы о качестве проектирования, изготовления и соблюдении правил эксплуатации, а также судить о возможных резервах механизмов и задумываться о дальнейшей их модернизации.

В данной работе произведена оценка основных показателей надежности блоков крюковой подвески мостовых кранов. Мостовой кран (рис. 1), можно представить в виде системы, которая включает в себя невосстанавливаемые и восстанавливаемые элементы. Невосстанавливаемые элементы не могут быть отремонтированы при отказе в процессе эксплуатации, а восстанавливаемые - после отказа могут быть отремонтированы и вновь эксплуатироваться [2].

Согласно теории надежности кран может находиться в четырех состояниях: неисправном, исправном, работоспособном и неработоспособном.

В исправном состоянии кран выполняет полный объём работы, а также имеет вспомогательные функции (например, обеспечивается удобство ремонта) и хороший внешний вид. Работоспособный кран выполняет только свои рабочие функции и имеет повреждения, непротиворечащие работе (обшивки кабины, лакокрасочного покрытия и т. п.) [2].

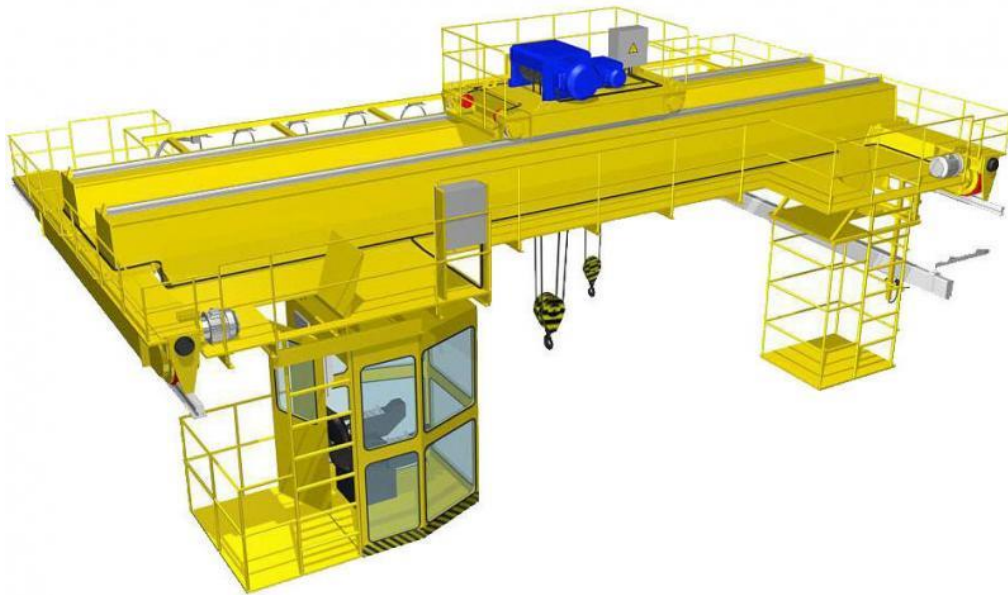


Рис. 1. Мостовой кран

В ходе выполнения технического задания была разработана крюковая подвеска (рис. 2) и верхние блоки (рис. 3) для мостового крана, грузоподъёмностью 30 т. Блоки закреплены на оси помощью подшипников.

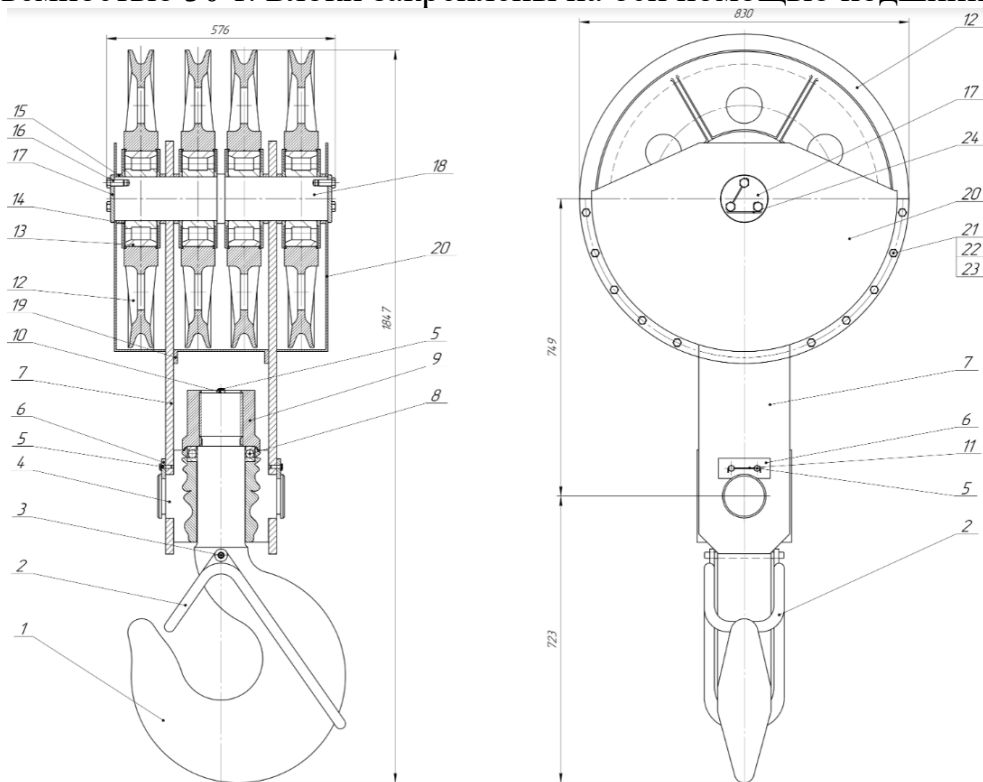


Рис. 2. Крюковая подвеска

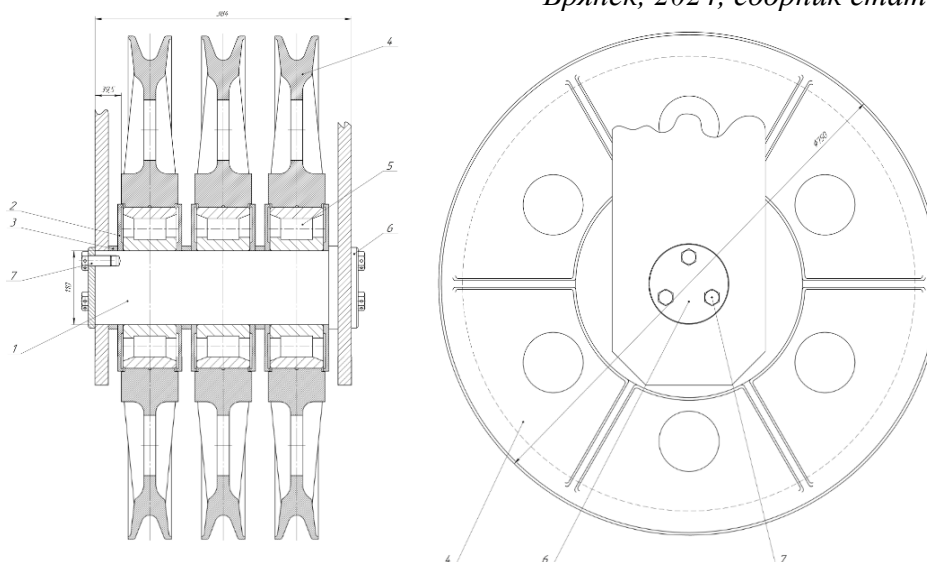


Рис. 3. Верхние блоки

Для оценки основных показателей надежности блоков крюковой подвески возьмем данные статистической информации о сроках службы канатно-блочной системы крана, полученной при эксплуатации подобных технических решений. Данную статистику можно найти в дефектных ведомостях разных заводов, применяющих на своем производстве мостовые краны. Воспользуемся базами данных дефектных ведомостей ООО «Центр экспертизы промышленной безопасности» за 2012-2015 гг.: ОАО «СМЗ», ОАО «Метафракс», ОАО «Уралкалий», ООО «СМТ «БШСУ», ООО «Регион», ООО «Кран-Строй», ОАО «Соликамскбумпром», ОАО «Лукойл» и др. Представим часть данных в таблице 1.

Таблица 1

Статистические данные эксплуатации канатно-блочной системы

Наименование дефекта	Частота дефекта
Канатно-блочная система крана	
Состояние грузового каната неработоспособное	21,1%
Скол блока на крюковой подвеске	7%
Состояние смазки канатов неудовлетворительное	3,3%
Неправильная запасовка грузового каната	3,2%
Износ зева крюка крюковой обоймы более 10%.	1,9%

Из анализа статистических данных в таблице видно, что самым распространённым дефектом за рассматриваемый период является неработоспособное состояние каната. Интересующий нас скол блока крюковой подвески, занимает второе место. Частота выхода из строя составляет 7% за время эксплуатации крана.

Блок крюковой подвески является невосстанавливаемым элементом, поэтому применяем для расчёта формулы, соответствующие элементам такого типа. Перед началом расчёта требуется определиться с исходными данными, понять, какие статистические наблюдения нам необходимы.

Рассматриваемый кран работает в группе режима работы А6, следовательно, предположительное время работы составит 7000 ч. В дефектных ведомостях представлены отчёты по блокам за 6500 ч и за 8000 ч. Возьмём для расчёта данные по блокам, работавшим 6500 ч в ГРП А6. Занесём в таблицу 2 время наблюдения и число отказавших объектов в эти моменты [3]. Расчёт начинается со вспомогательных данных. Они необходимы для расчёта показателей безотказности [1]. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Показатели безотказности при расчете блоков крюковой подвески

Данные практических наблюдений								
Номер интервала	1	2	3	4	5	6	7	8
Момент времени	400	600	1000	2000	3000	5000	6000	6500
Число отказавших объектов	-	1	2	2	-	6	8	11
Вспомогательные расчётные данные								
Длительность i-го интервала	400	200	400	1000	1000	2000	1000	500
Момент времени середины i-го интервала	200	500	800	1500	2500	4000	5500	6250
Число объектов, отказавших к концу интервала	0	1	3	5	5	11	19	30
Число объектов, работоспособных к началу интервала	60	60	59	57	55	55	49	41
Число объектов, работоспособных к концу интервала	60	59	57	55	55	49	41	30
Среднее число объектов, работоспособных в интервале	60	59,5	58	56	55	52	45	35,5
Расчётные показатели безотказности								
Вероятность безотказной работы P(t)	1	0,98	0,95	0,91	0,91	0,81	0,68	0,5
Вероятность отказа Q(t)	0	0,02	0,05	0,09	0,09	0,19	0,32	0,5
Частота отказов a(t)	0	$8,3 \cdot 10^{-5}$	$8,3 \cdot 10^{-5}$	$3,3 \cdot 10^{-5}$	0	$5 \cdot 10^{-5}$	$13 \cdot 10^{-5}$	$36 \cdot 10^{-5}$
Интенсивность отказов $\lambda(t)$	0	$8,4 \cdot 10^{-5}$	$8,6 \cdot 10^{-5}$	$3,6 \cdot 10^{-5}$	0	$5,7 \cdot 10^{-5}$	$17 \cdot 10^{-5}$	$61 \cdot 10^{-5}$
Наработка до отказа $T_1$	2364,16							

Основной, первый показатель безотказности, это вероятность безотказной работы. Данный параметр характеризует вероятность безотказной работы в заданных условиях, что означает отсутствие отказов в течение определенного временного интервала  $t_i$  при определенных условиях эксплуатации.



$$P(t_i) = \left( m - \sum_{j=1}^{j=i} n_j \right) / m$$

Второй показатель безотказности – вероятность отказа. Она показывает ту вероятность, с которой возникнет хотя бы один отказ [1]:

$$Q(t_i) = 1 - P(t_i)$$

Третий показатель - частота отказов. Частотой отказов характеризуется отношением числа отказавших объектов к первоначальному числу наблюдаемых объектов. Обязательным условием является то, что все объекты должны быть невосстанавливаемыми [1]:

$$a(t_i) = n_i / m \Delta t_i$$

где  $\Delta t_i = t_i - t_{i-1}$  - длительность i-го интервала времени.

Четвёртый показатель – интенсивность отказов. Интенсивность отказов характеризуется отношением числа отказавших объектов к среднему числу объектов, исправно работающих в данный отрезок времени, при условии, что объекты нельзя отремонтировать или заменить [1]:

$$\lambda(t_i) = n_i / N_{cp} \Delta t_i$$

где  $N_{cp} = (N_i + N_{i-1}) / 2$  – среднее число исправно работающих объектов в интервале времени;

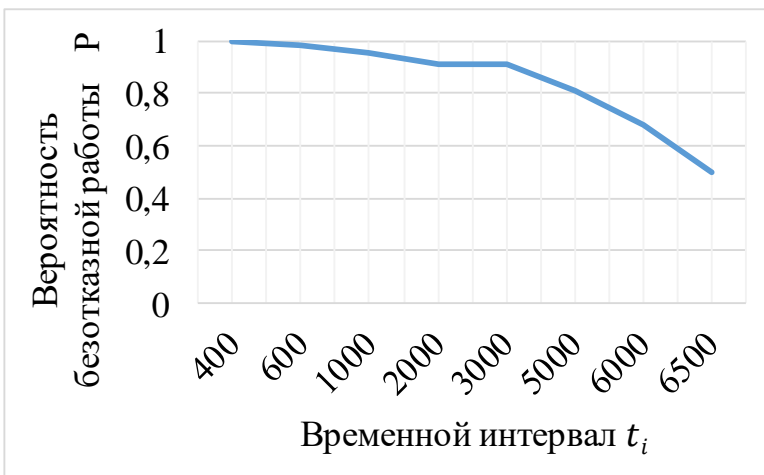
$N_{i-1}$  – число объектов, исправно работающих в начале интервала;

$N_i$  – число объектов, исправно работающих в конце интервала.

Пятый показатель – средняя наработка до отказа. Средняя наработка до отказа характеризуется вероятным средним значением времени работы до первого случайного отказа [1]:

$$T_1 = \left( \sum_{i=1}^{i=k} n_i t_{cp,i} \right) / m$$

Самым важным показателем надёжности является вероятность безотказной работы. На основе этого показателя составляется график изменения во времени интенсивности отказов. Все результаты вычислений



представлены в таблице 2. На основе расчётов, сведенных в таблицу результатов составим график изменения вероятности безотказной работы от временного интервала эксплуатации (рис. 3).

Рис. 3. График изменения вероятности безотказной работы  
На основе современных

статистических данных был произведён расчёт разработанного блока крюковой подвески мостового крана. По результатам расчёта был составлен график изменения вероятности безотказной работы. Видно, что блок удовлетворяет требования надёжности. Отказ с вероятностью 50% наступит только ближе к концу эксплуатации блока.

### Список источников

1. Надёжность механических систем. Оценка основных показателей надёжности невосстанавливаемых объектов наземных транспортно-технологических средств по результатам наблюдений: [Текст]+[Электронный вариант]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов очной формы обучения специальности 190109 – «Наземные транспортно-технологические средства» и направления подготовки бакалавров 190100 – «Наземные транспортно-технологические комплексы». – Брянск: БГТУ, 2012. – 11с.

2. Велеулов З.А., Кинжагулов И.Ю., Федоров А.В., Фирюлин Д.Р. Надёжность изделий и систем. Учебное пособие. СПб: Университет ИТМО, 2023. – 184 с.

3. РД 10-112-2-09 «Методические рекомендации по экспертному обследованию грузоподъемных машин. Часть 2. Краны стреловые общего назначения и краны-манипуляторы грузоподъемные», утвержденные ООО «НИИкраностроения» 27.03.2009 г.

Статья поступила в редакцию 06.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Зуева Е.П.* - к.т.н., доцент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Фокин Н.П.* - студент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы», направления подготовки «23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Фокин Н.П.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Зуева Е.П.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.861.2

## Выбор и расчет параметров канатной системы

Екатерина Олеговна Калашникова<sup>1</sup>, Елена Павловна Зуева<sup>2</sup>✉

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[arkadij.nefremov@mail.ru](mailto:arkadij.nefremov@mail.ru), [https:// 0009-0009-3187-6455](https://0009-0009-3187-6455)

<sup>2</sup>[epzyeva@bk.ru](mailto:epzyeva@bk.ru) ✉, <https://orcid.org/0009-0001-9884-2593>

**Аннотация.** Выбор и расчет параметров канатной системы является важным аспектом в проектировании механических конструкций, где канаты играют роль силовых элементов. В данной научно-исследовательской статье рассматривается методика выбора оптимальных параметров канатов, учитывая требования прочности, гибкости, износостойкости и других характеристик. Особое внимание уделено математическим моделям, используемым для расчета напряжений и деформаций в канатной системе при различных условиях эксплуатации. Теоретический анализ сопровождается численными расчетами и сравнительными характеристиками различных типов канатов.

**Ключевые слова:** канатная система, параметры каната, выбор каната, гибкость каната, износостойкость, математическая модель каната

Выбор и расчет параметров канатной системы является важным аспектом в инженерном проектировании, связанным с применением канатов в различных отраслях индустрии. Канатные системы широко используются в подъемно-транспортном оборудовании, строительстве мостов и зданий, морской отрасли, горнодобывающей промышленности, а также в других сферах человеческой деятельности. Выбор правильных параметров канатной системы играет ключевую роль в обеспечении безопасности, эффективности и надежности работы оборудования. Основной целью исследования является разработка методологии выбора оптимальных параметров канатной системы на основе анализа рабочих нагрузок, условий эксплуатации и требований к безопасности. Для достижения этой цели необходимо учесть множество факторов, включая тип используемого каната, его диаметр, прочность, устойчивость к износу, а также характеристики оборудования, на котором он будет применяться. Такой подход позволяет установить взаимосвязь между параметрами канатной системы и ее рабочими характеристиками, что способствует повышению качества проектирования.

Выбор канатной системы сводится к выбору передаточного отношения канатного полиспаста  $i_F$ .

При не сдвоенной схеме подвески передаточное отношение  $i_E$  канатной передачи равно числу ветвей, на которых подвешен груз, в противном случае,

когда применяется сдвоенная симметричная подвеска с уравнивающим блоком, а на барабан набегают две ветви, кратность полиспаста равна половине ветвей каната. Такие сдвоенные полиспасты имеют частое применение на крановых тележках мостовых, козловых, консольных кранах. Передаточное отношение  $i_F$  не ограничивается конструктивным исполнением подвески, тележки или самого крана, оно также зависит от внешних факторов, например, от особенностей стрелоподъемной системы, существуют поворотные краны с качающейся стрелой, где  $i_F = 1$ .

Оценивая наиболее выгодное сочетание меньшего значения передаточного отношения  $i_F$  полиспаста и передаточного отношения  $i_w$  канатной лебедки, или сочетание большого  $i_F$  и малого  $i_w$ , следует заявить, уточняя, что масса каната в обоих случаях одинакова, что второй случай окажется наиболее подходящим. В первом случае выходит канат и канатный барабан большого диаметра, но, соответственно, барабан меньшей длины и значительное передаточное отношение лебедки, во втором случае – обратные соотношения. На рис. 1 представлена диаграмма сравнения масс механизмов подъема, имеющих различное передаточное отношение полиспаста [1].

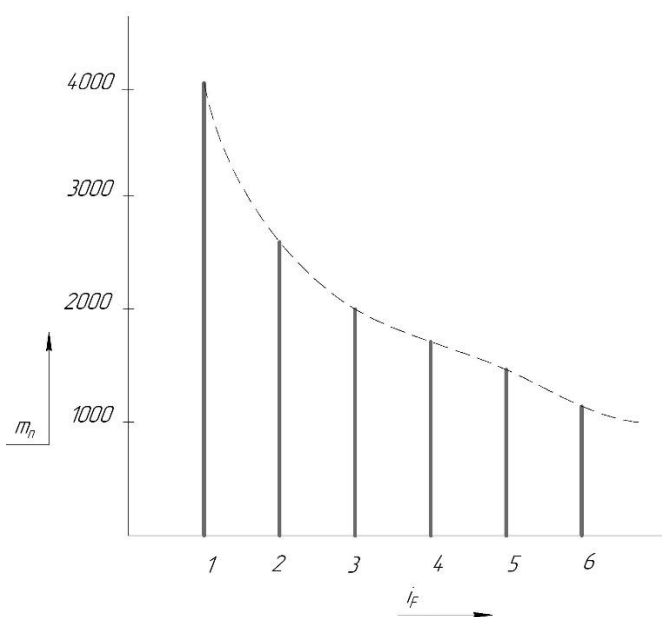


Рис. 6. Диаграмма сравнения масс механизмов подъема, имеющих различное передаточное отношение полиспаста

Стоит отметить, что небольшой вес каната не является оптимальным и верным решением, при повышении  $i_F$  увеличиваются число перегибов и скорость набегания каната, что соответствует высокому износу каната, вследствие чего требуется его замена, а КПД полиспаста уменьшается. При этом диаметр каната следует выбирать по минимально допустимому размеру. Это сводится к тому, что значительно завышать передаточное отношение полиспаста не следует. После определения кратности полиспаста без технико-экономических обоснований по максимальному натяжению каната определяют наименьший его диаметр и диаметр барабана.

В качестве примера высокой кратности полиспаста можно рассмотреть гусеничный кран грузоподъемностью 40 т с ГРР М7 (работа в тяжелом режиме, при значении ПВ привода 40%).

По рекомендации [2, с. 82] для механизма подъема гусеничного крана выберем одинарный полиспаст. Кратность полиспаста подберем при условии, что натяжение подъемного каната составляет до 50 кН при грузоподъемности крана менее 50 т. При заданной грузоподъемности 40 т и  $G_{гр} = 392,4$  кН минимальное число ветвей каната в полиспасте, на которых висит груз, составит:

$$n_k = \frac{G_{гр}}{50} = \frac{392,4}{50} = 7,8 \approx 8$$

Примем число ветвей каната, на которых висит груз, в структуре полиспаста  $n_k = 12$ , так как кран большой грузоподъемности работает в тяжелом режиме. Для рассчитанных параметров подходит схема полиспаста (рис. 2).

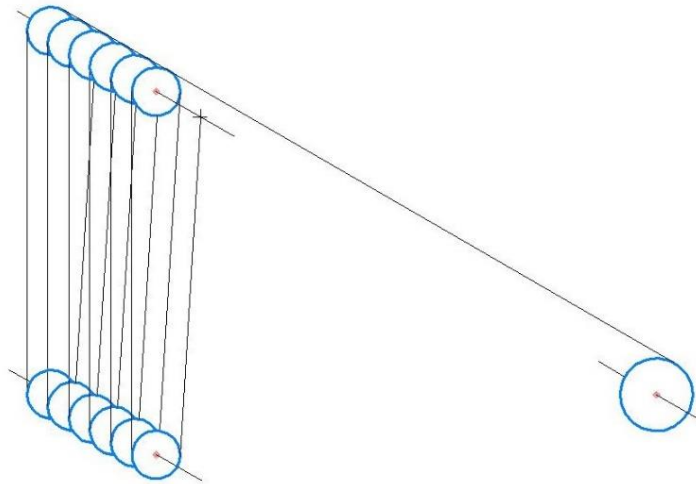


Рис. 7. Схема полиспаста

Для выбранной схемы: кратность полиспаста  $a = 12$ ; число ветвей каната, набегающих на барабан,  $Z_{кб} = 1$  (т.к. полиспаст одинарный, кран гусеничный стреловой). При проектировании будем применять блоки на подшипниках качения, имеющие более высокий КПД по сравнению с блоками на подшипниках скольжения. КПД блоков примем равным  $\eta = 0,97$ , что соответствует рекомендованному диапазону  $\eta = 0,97 \dots 0,98$ . КПД полиспаста найдем по зависимости

$$\eta_n = \frac{1 - \eta^a}{a \cdot (1 - \eta)} = \frac{1 - 0,97^{12}}{12 \cdot (1 - 0,97)} = 0,85.$$

Гибкий элемент в структуре полиспаста – стальной канат. Максимальное натяжение в канате определим по зависимости:

$$S_{max} = \frac{G_{гр}}{a \cdot \eta_n \cdot Z_{кб} \cdot \eta_{нб}} = \frac{392,4}{12 \cdot 0,85 \cdot 1 \cdot 0,85} = 45,3 \text{ кН},$$

где  $\eta_n$  – КПД полиспаста;

$Z_{кб}$  – число ветвей каната, набегающих на барабан;

$\eta_{\text{нб}}$  – КПД направляющих блоков.

Расчет каната на прочность проведем по формуле:

$$F_0 \geq Z_p \cdot S_{\text{max}} = 7,1 \cdot 45,3 = 321,6 \text{ кН},$$

где  $F_0$  – разрывное усилие каната в целом (Н), принимаемое по сертификату (свидетельству) об испытании;

$Z_p$  – минимальный коэффициент использования каната (коэффициент запаса прочности), принимаем  $Z_p = 7,1$  согласно [3, табл. 1] для ГРП М7.

Так как расчет производится для механизма подъема гусеничного крана, то канат, удовлетворяющий рекомендациям НИИПТМАШ, выберем по ГОСТ 7668-80. Описанным условиям соответствует канат диаметром 25,5 мм маркировочной группы 1570 Н/мм<sup>2</sup> (суммарное разрывное усилие каната в целом  $F_0 = 324$  кН): Канат ЛК-РО 6·36(1+7+7/7+14) + 1 о. с. 25,5 – Г – 1 – С – Н – Т – 1570 ГОСТ 7668-80.

### Список источников

1. Шеффлер, М. Грузоподъемные краны: в 2-х кн. Кн. 2. / М. Шеффлер, Х. Дресиг, Ф. Курт. – Сокр. пер. с нем. // Пер. М.М. Рунов, В.Н. Федосеев; под ред. М.П. Александрова. – М.: Машиностроение, 1981. – 287 с.
2. Гончаров, К.А. Основы расчета и конструирования грузоподъемных машин: учебное пособие [Текст] + [Электронный ресурс] / К.А. Гончаров, Е.Н. Толкачев – Курск: Изд-во ЗАО «Университетская книга», 2019. – 195 с.
3. ГОСТ 33166.1 – 2014. Краны грузоподъемные. Требования к механизмам. Часть 1. Общие положения. Введ. 2016 – 01 – 01. – М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2015. – 15 с.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Калашникова Е.О.* - студент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы», направления подготовки «23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Зуева Е.П.* - к.т.н., доцент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Калашникова Е.О.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Зуева Е.П.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.86.033

## Понятие о поперечной устойчивости гусеничного крана против опрокидывания

Екатерина Олеговна Калашникова<sup>1</sup>, Елена Павловна Зуева<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[arkadij.nefremov@mail.ru](mailto:arkadij.nefremov@mail.ru), <https://0009-0009-3187-6455>

<sup>2</sup>[erzyeva@bk.ru](mailto:erzyeva@bk.ru) ✉, <https://orcid.org/0009-0001-9884-2593>

**Аннотация.** Данная статья посвящена изучению понятия поперечной устойчивости крана против опрокидывания. В работе рассматриваются основные принципы, определяющие устойчивость крана, а также анализируются различные методы оценки поперечной устойчивости. Представлены результаты численного моделирования, позволяющие оценить степень устойчивости крана в различных условиях эксплуатации. Полученные данные позволяют сделать выводы о важности поперечной устойчивости для безопасной работы кранов и разработать рекомендации по ее повышению. Статья представляет собой важный вклад в изучение проблемы устойчивости кранов и может быть полезна специалистам в данной области.

**Ключевые слова:** поперечная устойчивость, гусеничный кран, опрокидывание, безопасность, формулы, исследование.

Краны широко используются в различных отраслях промышленности, строительстве, грузоперевозках. Обеспечение безопасности их эксплуатации является приоритетным вопросом для инженеров и производителей. Понимание и управление поперечной устойчивостью кранов является ключевым фактором для предотвращения аварий и обеспечения безопасности рабочих и окружающей среды. Поперечная устойчивость крана определяется его способностью оставаться устойчивым при действии боковых сил, которые могут привести к его опрокидыванию. Развитие теорий и методов анализа поперечной устойчивости кранов имеет важное значение для разработки эффективных мер безопасности и оптимизации конструкций кранов. Целью данной статьи является обзор существующих концепций и методов оценки поперечной устойчивости кранов, а также анализ последних научных исследований в этой области. В статье рассматривается влияние различных факторов на поперечную устойчивость кранов, включая геометрические параметры крана, нагрузки, условия эксплуатации и динамику движения [1].

При движении машины с боковым креном необходимо учитывать, что логично ее сползание в боковом направлении или опрокидывание относительно одной из гусениц.

При действии на кран внешних сил, которые способствуют потере ее устойчивости, возникает равнодействующая касательных реакций грунта на двух гусеницах  $\mu Z$ , которая препятствует боковому движению машины, где коэффициент  $\mu$  зависит непосредственно от качества грунта и конструкции башмаков (рис. 1). Оценивая поперечную устойчивость крана, принимают, что оси опрокидывания проходят через точки  $O_1$  и  $O_2$  (их положение зависит от размера колеи  $B$ ). Машина останется в покое, если центр давления  $D$  не выйдет за ширину колеи  $B$ , то есть условие устойчивости соблюдается, если

$$f > \frac{Y + C}{Z} < \text{tg}(\alpha_m),$$

где  $C$  – центробежная сила;

$\alpha_m$  – угол поперечной стабилизации.

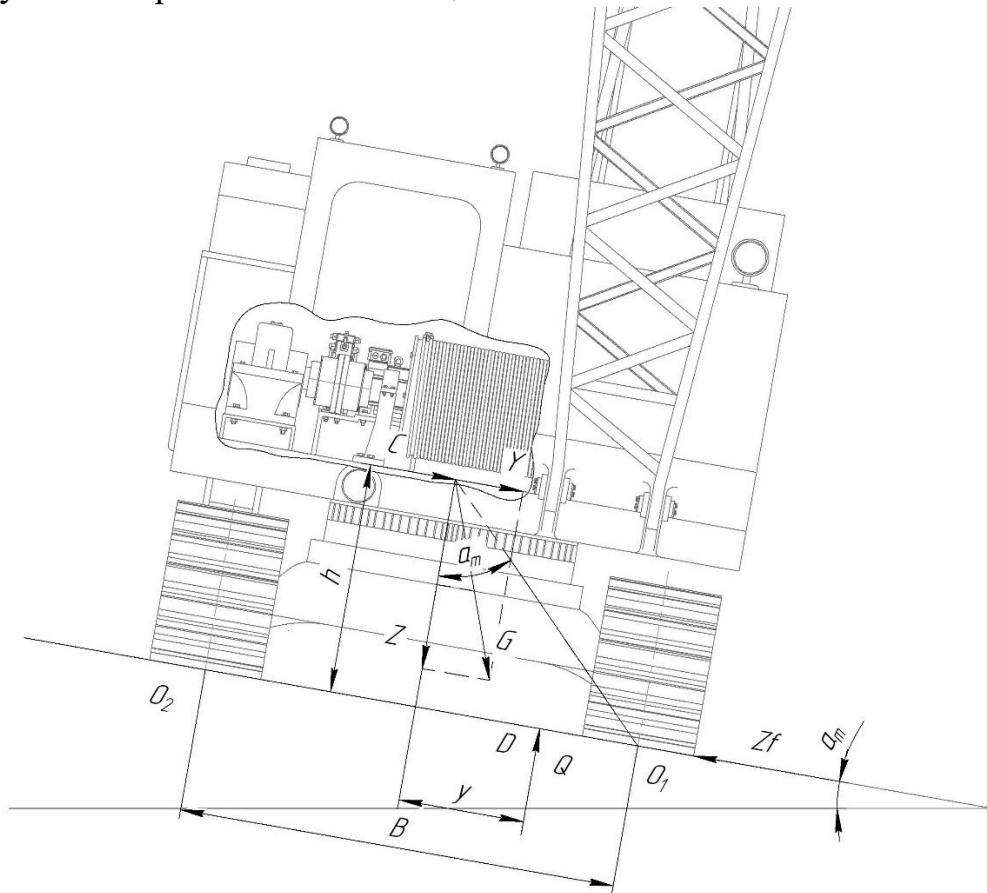


Рис. 8. Действие сил при движении гусеничной машины на уклоне

Следует отметить, что запас устойчивости, равный нулю, сводится к нулевой нормальной реакции, в точке  $O_2$ , так называемое, первое критическое состояние [2]. При увеличении силового воздействия в сторону уклона машина будет поворачиваться относительно оси опрокидывания  $O_1$ . Если дополнительной энергии не будет хватать для подъема центра тяжести при повороте до положения, при котором вектор  $G$  пересечет ось опрокидывания  $O_1$ , то опрокидывания не произойдет. В этом случае машина возвратится в свое начальное положение. Само явление опрокидывания произойдет, если нижняя гусеница, на которой расположены ось опрокидывания, встретиться с



препятствием, вследствие чего возникнет удар или гусеница зароется в грунт. Энергия получившегося удара обуславливает возникновение силы инерции, которая действует в направлении сил  $Y$  и  $C$ .

Основываясь на изложенном, следует сделать вывод о том, что способность поглощать энергию внешнего импульса и возможность вернуться в начальное положение есть динамическая устойчивость против опрокидывания. При повороте около оси опрокидывания  $O$  (рис. 2) центр тяжести крана описывает часть окружности радиуса  $R$ , последовательно проходя положения  $C_1, C_2, C_{кр}$  и др.

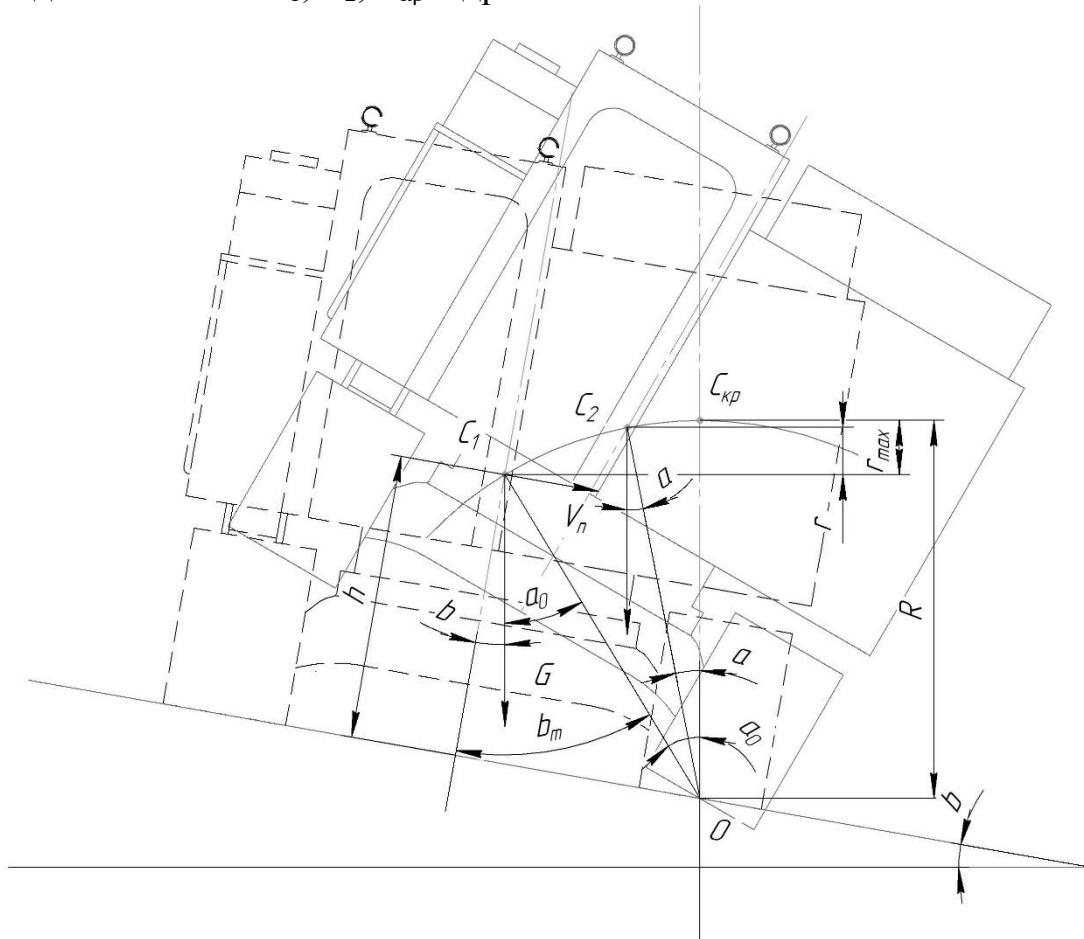


Рис. 9. Кинематика потери устойчивости машины

Отсутствие бокового крена машины в начальном положении ( $b = 0$ ) увеличивает  $r_{max}$  и улучшает динамическую устойчивость

$$r_{max} = R(1 - \cos(b_m - b)).$$

После удара гусеницы о препятствие, движение крана относительно точки  $O$  имеет вращательный характер с уменьшающейся угловой скоростью  $\omega$ . Если  $\omega$  уменьшится до нуля раньше, чем центр тяжести займет положение  $C_{кр}$ , то машина вернется в начальное положение, в противном случае – опрокинется, поэтому при определении предельной скорости  $v_n$  заноса крана в момент удара следует допускать, что  $\omega = 0$ :

$$v_n = \frac{g}{h} \sqrt{2 \frac{J_0}{G} r_{max}},$$

где  $J_0$  – момент инерции системы относительно точки О.

В целом, данная работа предлагает взгляд на актуальную проблематику поперечной устойчивости кранов и является важным вкладом в развитие безопасности при эксплуатации кранов и повышение производительности в грузоперевозках. Дальнейшие исследования в этой области могут способствовать созданию более надежных и безопасных крановых систем, соответствующих современным требованиям безопасности и эффективности.

#### Список источников

1. Шеффлер, М. Грузоподъемные краны: в 2-х кн. Кн. 2. / М. Шеффлер, Х. Дресиг, Ф. Курт. – Сокр. пер. с нем. // Пер. М.М. Рунов, В.Н. Федосеев; под ред. М.П. Александрова. – М.: Машиностроение, 1981. – 287 с.
2. Забавников, Н. А. Основы теории транспортных гусеничных машин. - М., Машиностроение, 1975, 448 с.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

*Калашникова Е.О.* - студент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы», направления подготовки «23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Зуева Е.П.* - к.т.н., доцент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### Вклад авторов

*Калашникова Е.О.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Зуева Е.П.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.86

## Сравнение способов опирания крановых механизмов

Екатерина Олеговна Калашникова<sup>1</sup>, Елена Павловна Зуева<sup>2</sup>✉

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[arkadij.nefremov@mail.ru](mailto:arkadij.nefremov@mail.ru), [https:// 0009-0009-3187-6455](https://0009-0009-3187-6455)

<sup>2</sup>[epzyeva@bk.ru](mailto:epzyeva@bk.ru) ✉, <https://orcid.org/0009-0001-9884-2593>

**Аннотация.** Научно-исследовательская статья посвящена сравнению способов опирания крановых механизмов, а именно трехточечного и четырехточечного опирания. В работе анализируются основные принципы и технические характеристики обоих методов, а также их преимущества и недостатки. Проводится сравнение стабильности, надежности и эффективности крановых механизмов при использовании различных способов опирания. Результаты исследования позволяют сделать вывод о том, что четырехточечное опирание обладает определенными преимуществами по сравнению с трехточечным опиранием, особенно при работе с тяжелыми грузами и в условиях повышенной нагрузки.

**Ключевые слова:** крановые механизмы, опирание, трехточечное опирание, четырехточечное опирание, стабильность, надежность, эффективность.

Задачей проводимого исследования является определение наиболее универсального и надежного способа опирания конструкции, которое оказывает прямое влияние на устойчивость крана во время его передвижения и поднятия грузов. В современной промышленности крановые механизмы играют важную роль в перемещении тяжелых грузов и обеспечении эффективной работы производственных процессов. Одним из ключевых аспектов в проектировании и эксплуатации кранов является способ опирания крановых механизмов. Два наиболее распространенных метода опирания - трехточечное и четырехточечное опирание, обладают как преимуществами, так и недостатками. В работе будет проанализировано влияние каждого из этих методов на стабильность и точность перемещения грузов, а также рассмотрены практические примеры и рекомендации по выбору оптимального способа опирания в зависимости от конкретных условий эксплуатации. Проведение сравнительного анализа между трехточечным и четырехточечным опиранием крановых механизмов позволит определить наиболее предпочтительный метод в различных производственных сценариях и способствует повышению эффективности и безопасности работы крановых установок [1].

В транспортных машинах, работающих в карьере и с высокой производительностью до 600 т [2], применяется трехточечное опирание, где

нагрузка равномерно распределяется по зоне, смещенной от оси поворота верхней части машины. Ось поворота проходит по центру треугольника, состоящего из жесткой гусеничной рамы, соединенной с опорной тележкой двумя осями, и противоположной гусеничной рамы, связанной с опорной тележкой шарниром для возможности качания. Кроме того, цилиндрическая ось, перпендикулярная гусеничной раме, также закреплена на раме опорной тележки. Этот метод обеспечивает равномерное распределение нагрузки и повышает устойчивость на мягких поверхностях, хотя может возникнуть проблема с боковой устойчивостью на неровных площадках, то есть поверхность земляного полотна должна быть горизонтальной или под незначительным уклоном в продольном направлении, в противном случае, не будет обеспечиваться равномерного распределения давления гусеницы на грунт.

С другой стороны, гусеничная рама с четырьмя точками опоры имеет более устойчивую основу на наклонных плоскостях или при сильном ветре. Сумма внешних нагрузок может быть отклонена достаточно сильно, для этого треугольник следует заменить на статически неопределимую схему опирания на четыре точки. Для оптимальности центр массы следует располагать ближе к центральной точке ходового механизма и не слишком высоко над опорной поверхностью вследствие того, что опорная тележка испытывает значительные нагрузки совместно с постоянным смещением равнодействующей.

Для оценки двух способов опирания и, соответственно, поиска наилучшего варианта следует обратиться к преимуществам и недостаткам каждого. Общий центр масс машины с верхней поворотной частью описывает окружность вокруг вертикальной оси поворота. При трехточечном опирании (рис. 1) наибольшее опорное усилие возникает, когда сумма сил от веса груза и собственного веса машины создает максимальный момент вокруг ребра опрокидывания AC, то есть стрела расположена перпендикулярно этому ребру.

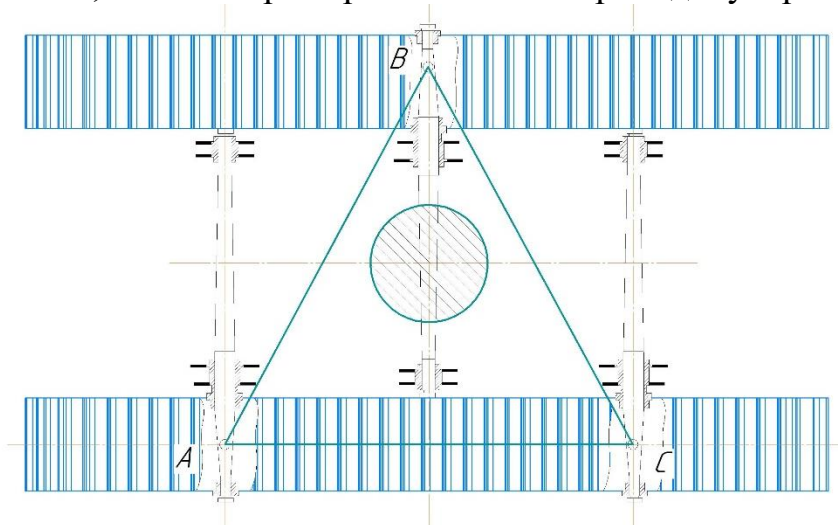


Рис. 10. Максимальное опорное усилие при трехточечном опирании

При четырехточечном опирании опорные усилия зависят от неровности рабочей площадки и вариативности исполнения ходовой части крана, поэтому

опорный прямоугольник может быть разделен на два опорных треугольника (рис. 2). При прохождении равнодействующей через один треугольник, противоположная опора, которая остается ненагруженной, отрывается от земли; при выходе равнодействующей за ребро опрокидывания AC происходит опрокидывание машины относительно этой прямой.

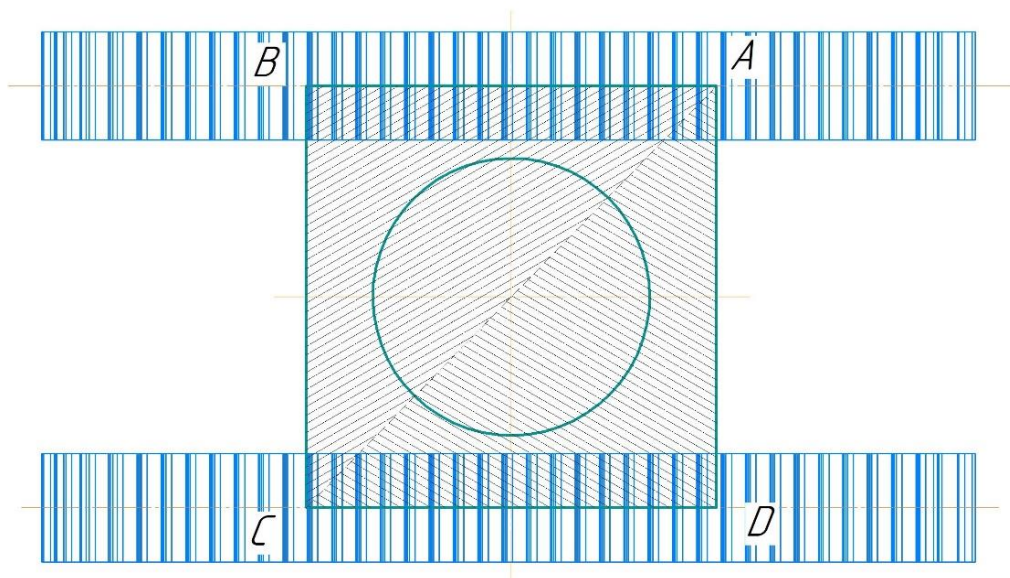


Рис. 11. Деление опорного прямоугольника на два треугольника

Как итог, статически неопределимое опирание на четыре точки неоднократно исследовалось с научной точки зрения, но расчет является трудоемким и предполагает точные значения показателей, характеризующих конструктивное исполнение ходовой части крана и состояние рабочего полотна. Для этого используют приближенные методы расчетов Андре и Монтаньена [2], которые позволяют произвести приближенный выбор показателей рамы ходовой части.

В целом, результаты и выводы проведенного анализа подчеркивают важность выбора оптимального способа опирания для крановых механизмов, с учетом технических и эксплуатационных особенностей. Преимуществом опирания крана на три точки выделено, что установка и поддержание трехточечной системы требует меньше времени и ресурсов. Хотя одним из основных плюсов четырехточечного опирания является более равномерное распределение нагрузки на опорные точки механизма, что позволяет уменьшить износ и повысить долговечность оборудования. Кроме того, четырехточечное опирание обеспечивает более стабильное положение крана при работе, что способствует повышению безопасности операций подъема и перемещения грузов.

### Список источников

1. Справочник по кранам: В 2 т. Т. 2. Характеристики и конструктивные схемы кранов. Крановые механизмы, их детали и узлы. Техническая эксплуатация кранов/ М. П. Александров, М. М. Гохберг, А. А. Ковин и др.; под общ. ред. М. М. Гохберга. – М.: Машиностроение, 1988. – 559 с.: ил.
2. Шеффлер, М. Грузоподъемные краны: в 2-х кн. Кн. 2. / М. Шеффлер, Х. Дресиг, Ф. Курт. – Сокр. пер. с нем. // Пер. М.М. Рунов, В.Н. Федосеев; под ред. М.П. Александрова. – М.: Машиностроение, 1981. – 287 с.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Калашикова Е.О.* - студент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы», направления подготовки «23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Зуева Е.П.* - к.т.н., доцент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Калашикова Е.О.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Зуева Е.П.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 621.9

## Повышение уровня технологических возможностей фрезерного накладного станка в рамках проекта его модернизации

Антон Николаевич Клименко<sup>1✉</sup>, Леонид Аркадьевич Захаров<sup>2✉</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>klimenko11anton14@gmail.com<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0002-5197-2072>

<sup>2</sup>zakhleon@mail.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0002-9138-1138>

**Аннотация.** Рассмотрен опыт выполнения проекта модернизации фрезерного накладного станка с целью повышения уровня его технологических возможностей.

**Ключевые слова:** фрезерный станок, проект модернизации, обработка.

При разработке технологических процессов механической обработки деталей в машиностроении технолог подбирает станочное оборудование, обладающее рабочим пространством, в пределах которого возможно размещение обрабатываемой заготовки. При обработке деталей с габаритными размерами от нескольких единиц до нескольких десятков метров подбор оборудования существенно усложняется. Причиной тому является необходимость использования тяжелых и уникальных станков, позволяющих обрабатывать заготовки больших размеров. Такое оборудование зачастую отсутствует на современных предприятиях, работающих при частой смене производимой продукции в условиях мелко- и среднесерийного производства. Порой, даже при наличии на предприятии такого оборудования, не всегда возможна обработка необходимых поверхностей крупногабаритных деталей.

Первым вариантом решения этой задачи является приобретение нового дорогостоящего крупногабаритного станка. Дальнейшее применение такого оборудования будет существенно увеличивать себестоимость обрабатываемых изделий и снижать конкурентоспособность производимой продукции в целом. Вторым вариантом решения рассмотренной задачи является приобретение портативного накладного станка, который можно устанавливать на обрабатываемое изделие в виде детали или узла. Данное оборудование существенно дешевле любого крупногабаритного станка, что сокращает себестоимость обрабатываемых изделий. Очевидно, что второй вариант является более эффективным по сравнению с первым, так как позволяет уменьшить затраты предприятия на изготовление продукции.

Такое оборудование в виде фрезерного накладного станка было приобретено и использовано на одном из предприятий Брянска для обработки поверхностей крупногабаритных изделий. Однако, некоторые поверхности

деталей оказались недоступны для обработки данным станком, что потребовало поиска новых технологических решений.

Согласно заявке предприятия был выполнен проект модернизации фрезерного накладного станка с целью повышения уровня его технологических возможностей.

Предварительно проведенный критический анализ базового оборудования позволил выявить недостатки его конструкции. Станок оснащен гидравлическими приводами формообразующих движений и имеет ручное управление. Наличие гидравлических приводов подач не позволяет выполнять фрезерование криволинейных поверхностей в виде различных скруглений, пазов и уступов. Приводы продольных и поперечных подач не являются следящими, так как в них не предусмотрен контроль положения исполнительных органов при обработке, что отражается на обеспечении невысокой точности. Для перемещения шпиндельной головки в вертикальном направлении используется механизм ручных перемещений, что определяет низкую точность и производительность обработки. Использование гидравлического привода главного движения приводит к неравномерности вращения шпинделя при обработке и формированию неравномерных параметров качества поверхностного слоя на обрабатываемых поверхностях. В станке не предусмотрена обработка наклонных поверхностей. В конструкции шпиндельной головки использована сложная нетехнологичная схема смены режущего инструмента, что сказывается на снижении производительности обработки.

Выполненный обзор и анализ существующих конструкций станков аналогичного назначения позволил наметить пути устранения выявленных недостатков базового станка с использованием современных решений.

Для всех приводов формообразующих движений модернизируемого станка были проведены необходимые проектировочные и проверочные расчеты. В результате этого были определены основные размеры элементов механических частей приводов и выбраны необходимые комплектующие в виде электродвигателей, муфт, ременных и шарико-винтовых передач, подшипников и др. На основе этого были разработаны конструктивные решения как отдельных узлов и приводов, так и всего станка в целом в виде сборочных чертежей. В конструкции станка использованы прогрессивные конструкторские решения, а также модульный принцип проектирования на основе современной элементной базы [1]. Так, привод главного движения оснащен регулируемым синхронным двигателем переменного тока, позволяющим обеспечивать регулирование частоты вращения шпинделя для фрезерной и сверлильной обработки изделий из разных материалов. Привод главного движения состоит из синхронного двигателя, ременной передачи и шпиндельного узла. Для установки оправок с инструментом шпиндель имеет исполнение переднего конца с конусностью 7:24 № 50 по ГОСТ 30064-93.

В проекте предусмотрены конструкции следящих электромеханических приводов подач по трем координатным осям X, Y, Z. Для автоматизации



управления модернизируемым станком предусмотрено современное устройство числового программного управления (УЧПУ) NC-310 от отечественной компании «Балт-Систем».

Конструктивная схема модернизируемого станка в порталном варианте компоновки представлена на рисунке 1. Несущая система станка состоит из двух продольных балок 1 и 2, которые крепятся к раме. Рама в свою очередь крепится на обрабатываемое изделие. На продольных балках закреплены направляющие качения, по которым от серводвигателя 3 привода продольной подачи перемещаются продольные салазки 4 (ось X). К продольным салазкам прикрепена поперечная балка 5 с направляющими качения, по которым от серводвигателя 6 привода поперечной подачи совершают движение поперечные салазки 7 (ось Y). К поперечным салазкам прикреплена плита 8 с вертикальными направляющими, по которым от серводвигателя 9 привода вертикальной подачи совершают движение вертикальные салазки со шпиндельной головкой 10 (ось Z). Для обработки наклонных поверхностей шпиндельная головка имеет механизм поворота на угол до  $\pm 45^\circ$  с дальнейшей фиксацией. Главное движение шпиндель получает от регулируемого синхронного электродвигателя 11 через ременную передачу. Для обеспечения необходимой жесткости несущей системы станка продольные балки дополнительно стягиваются поперечинами 12.

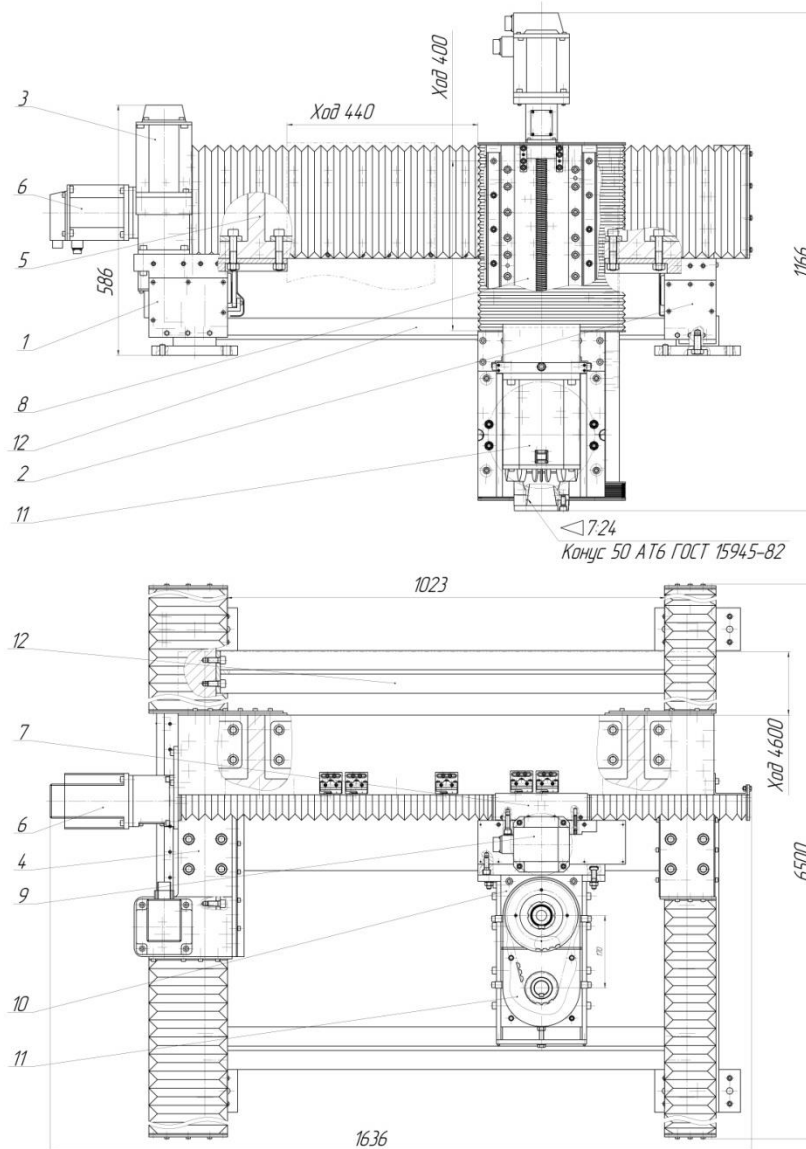


Рис. 1. Конструктивная схема модернизируемого фрезерного станка

Результатом проведенной работы является спроектированная конструкция модернизируемого фрезерного накладного станка. Рассмотренная модернизация станка позволяет обеспечить повышение уровня его технологических возможностей за счет:

- 1) автоматизации управления его работой от современного УЧПУ NC-310, что способствует повышению производительности и безопасности;
- 2) обеспечения высокой точности обрабатываемых размеров и формирования равномерных параметров качества поверхностного слоя;
- 3) применения регулируемых приводов подач, что является актуальным для обработки изделий на разных стадиях из различных материалов;
- 4) применения следящих приводов подач, позволяющих выполнять фрезерование криволинейных поверхностей в виде скруглений и пазов;
- 5) обеспечения обработки наклонных поверхностей на угол до  $\pm 45^\circ$ ;
- 6) повышения эффективности используемого оборудования.

Данная работа по решению производственной задачи выполнялись с участием студентов специальности 15.05.01. Как показывает опыт, такой подход позволяет существенно повысить качество подготовки квалифицированных специалистов [2].

#### **Список источников**

1. Федонин О. Н. Модульный подход к созданию металлообрабатывающего оборудования / О. Н. Федонин, А. В. Хандожко, А. Н. Щербаков, Л. А. Захаров // Вестник РГАТУ. – 2017. – № 2 (41). – С. 150-156.

2. Щербаков А. Н. Повышение качества практической подготовки выпускников машиностроительных специальностей вузов / А. Н. Щербаков, Л. А. Захаров // ISBN 978-5-907570-47-4. – Брянск : БГТУ, 2022. С. 323 – 328.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

Клименко А. Н. – студент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты», специальности «15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Захаров Л. А. – к.т.н., доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

Клименко А. Н. – идея частично, сбор материала, выполнение работ, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Захаров Л. А. – идея частично, руководство, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.81

## Исследование технологических возможностей лезвийно-упрочняющего инструмента на основе кубического нитрида бора

Иван Антонович Лапхан <sup>1✉</sup>, Анатолий Васильевич Тотай <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>laphanivan999@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0000-5760-7127>

<sup>2</sup>totai\_av@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4794-9881>

**Аннотация.** В статье приведены результаты экспериментальных исследований финишной обработки наружных цилиндрических поверхностей закаленных сталей комбинированным лезвийно-упрочняющим инструментом на основе кубического нитрида бора. Конструкция инструмента защищена патентом на полезную модель авторами работы. Получены результаты технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей управлением конструктивными и технологическими факторами финишной обработки данным устройством.

**Ключевые слова:** сверхтвёрдые материалы, совмещённая обработка, жёсткая схема выглаживания.

Для усиления прочности деталей машин широко используют разнообразные упрочняющие технологии, среди которых одной из наиболее распространенных является алмазное выглаживание. Тем не менее, применение этого метода сталкивается с определенными ограничениями. С одной стороны, схема с демпфирующим элементом характеризуется низкой виброустойчивостью инструмента, а с другой — "жесткая" схема может привести к значительному разбросу параметров качества из-за различной интенсивности пластических деформаций в различных зонах обработки.

В связи с этим возникла идея объединить технологии тонкого обтачивания и алмазного выглаживания в единый процесс. Для этого был спроектирован и изготовлен специальный комбинированный инструмент, включающий в себя резец из композитного материала и алмазный выглаживатель. Принцип работы инструмента заключается в том, что резец устанавливается так, чтобы начать обработку на 1-2 мм раньше алмазного выглаживателя в направлении подачи. Глубина сглаживания регулируется с помощью специального шаблона с различными уровнями  $\Delta R$  в 2, 4, 6, 8 и 10 микрометров. Это позволяет достичь оптимальной глубины сглаживания, что существенно улучшает качество поверхностного слоя наружных цилиндрических поверхностей деталей.

На рисунке 1 представлены результаты исследования влияния глубины сглаживания на шероховатость поверхности закаленной стали 45.

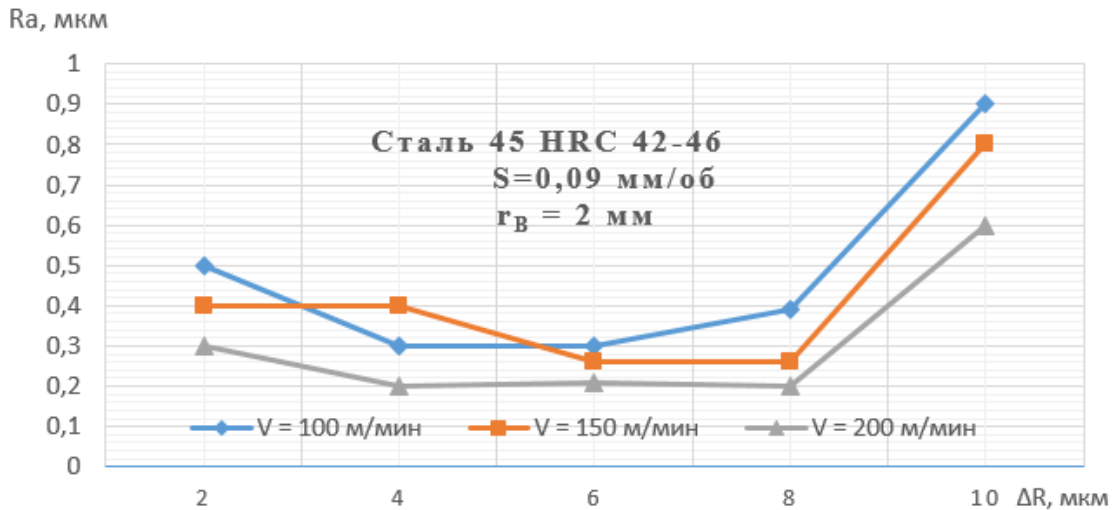


Рис. 12 Влияние скорости обработки и глубины выглаживания на шероховатость поверхности

Изменение степени наклепа от фактора  $\Delta R$  можно проанализировать по рис.2.

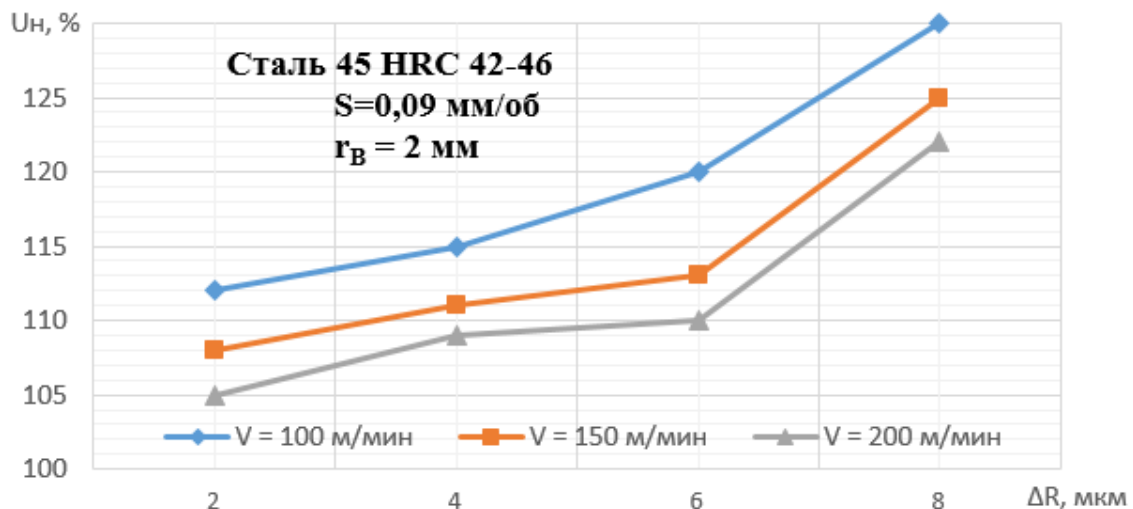


Рис. 13 Влияние глубины сглаживания на степень наклепа

Из анализа графиков видно, что увеличение глубины сглаживания до 8 мкм приводит к снижению параметра Ra. Однако дальнейшее увеличение глубины вызывает микровибрации и, следовательно, резкий рост шероховатости. Влияние скорости течения и выглаживания оказывается незначительным в рамках нашего эксперимента.

Оптимальная глубина сглаживания составляет 8 мкм для закаленных сталей и жесткой схемы обработки. Это важно учитывать, особенно учитывая, что после обработки резцом из композитного материала шероховатость поверхности составляет 0,5-0,7 мкм. Таким образом, в этих условиях подвергается пластической деформации не только микрорельеф, но и вся поверхность материала.

Степень наклёпа была измерена на образцах с постоянной шероховатостью и показала монотонный рост с увеличением глубины сглаживания, что логично, учитывая более интенсивную пластическую деформацию. Для практического применения полученных результатов были проведены многофакторные эксперименты типа  $N=2^3$ , в которых в качестве переменных факторов были включены следующие  $\Delta R$ (мкм);  $S$ (мм/об);  $V$ (м/мин). В результате обработки результатов экспериментов полученные адекватная степенная зависимость вида:

$$U_n = b_0 \Delta R^{b_1} S^{b_2} V^{b_3}$$

Для условий наших опытов при обработке закалённых образцов значения коэффициентов математической модели получили следующими:  $b=2,41$ ;  $b_1 = 0,07$ ;  $b_2 = 0,06$ ;  $b_3 = -0,037$ .

Таким образом, можно сделать вывод, что сочетание метода лезвийной обработки с алмазным выглаживанием в одном технологическом процессе представляет существенный практический интерес. Этот подход способствует повышению эффективности обработки и улучшению качества поверхностного слоя наружных цилиндрических поверхностей. Результаты показывают, что такое сочетание позволяет достичь оптимальной глубины сглаживания, что важно для обеспечения требуемых характеристик деталей.

#### Список источников

1. Патент № 221374 Российская федерация. Устройство для комбинированной лезвийно-упрочняющей обработки. Заявка №2023116855. // А.В. Тотай, И.А. Лапхан. Дата регистрации 2.11.2023 г.
2. Тотай А. В. Повышение эксплуатационной надежности деталей технологическим управлением физико-химическими параметрами их поверхностных слоев. // Научноёмкие технологии в машиностроении. №1.-2020.- с.24-30.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

Лапхан И.А. - студент кафедры «Техносферная безопасность», направления подготовки «20.04.01 – Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Тотай А.В. - д.т.н., профессор кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### Вклад авторов

Лапхан И.А. - обоснование задачи, сбор материала, обработка экспериментальных данных, частичное написание статьи (50%).

Тотай А.В. - написание статьи, научное редактирование текста.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 621.914.6

## Особенности 3D-моделирования конструкции червячной зуборезной фрезы

Владимир Александрович Лебедев✉

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

[lva170487@yandex.ru](mailto:lva170487@yandex.ru)✉, <http://orcid.org/0000-0001-9892-8162>

**Аннотация.** Создана 3D модель чистовой червячной зуборезной фрезы. Рассмотрены некоторые особенности моделирования отдельных элементов её конструкции. Рассмотрены несколько вариантов моделирования затылования фрезы. Сформулированы рациональные предложения уточнения конструкции модели.

**Ключевые слова:** фреза, зуб, затылование, модель, эскиз, контур.

По сравнению с модульными дисковыми фрезами и долбяками червячные фрезы более производительны, но имеют более сложную конструкцию [1]. Большое количество зубов, расположенных по винтовой линии резьбы на её наружной цилиндрической поверхности, каждый из которых так же должен быть затылован. Затылование обеспечивает величину заднего угла режущего элемента, уменьшая трение по задней поверхности и, как следствие, снижая износ зубов и нагрев в зоне резания, что особенно важно для высокопроизводительных инструментов. Чистовые червячные фрезы имеют обычно радиальное двукратное затылование (по дуге Архимеда) [1].

Первичное выполняется на затыловочном станке специальным резцом или резцами, содержащими полный профиль обрабатываемого зуба. После затылования резцом (резцами) фреза может использоваться для черновой обработки зубов детали. Вторичное (окончательное) затылование выполняется на затыловочном станке, но в качестве инструмента применяют цельнопрофильный шлифовальный круг (или несколько кругов). Оно уменьшает величину заднего угла режущего зуба, но на порядок повышает качество поверхности, что существенно снижает трение при резании. Шлифуют на величину от 1/3 до 2/3 длины спинки зуба в зависимости от его размера. Во избежание поломки неполные зубы срезают, так чтобы их вершина была толщиной не меньше половины модуля.

Целью представленного исследования является освещение вопроса точности создания трехмерных моделей сложных производящих инструментов типа червячная зуборезная фреза и предложение его рационального решения.

В качестве объекта исследования была принята чистовая червячная зуборезная фреза, имеющая: модуль зуба 2,5 мм, исходный контур зуба по ГОСТ 13755-2015, угол профиля 20°, угол раскрытия стружечной канавки 25°, делительный диаметр 83,75 мм, диаметр посадочного отверстия 40 мм, размер

по шпоночному пазу 43,5 мм, ширина шпоночного паза 8 мм, длина фрезы 70 мм, число зубьев 10, угол подъема витка  $1^{\circ}43'$ , класс точности по ГОСТ 9324-80 – А и степень точности 7.

Инструментом исследования принята универсальная система автоматизированного проектирования «Компас 3D». Трехмерная модель фрезы представлена на рисунке 1.

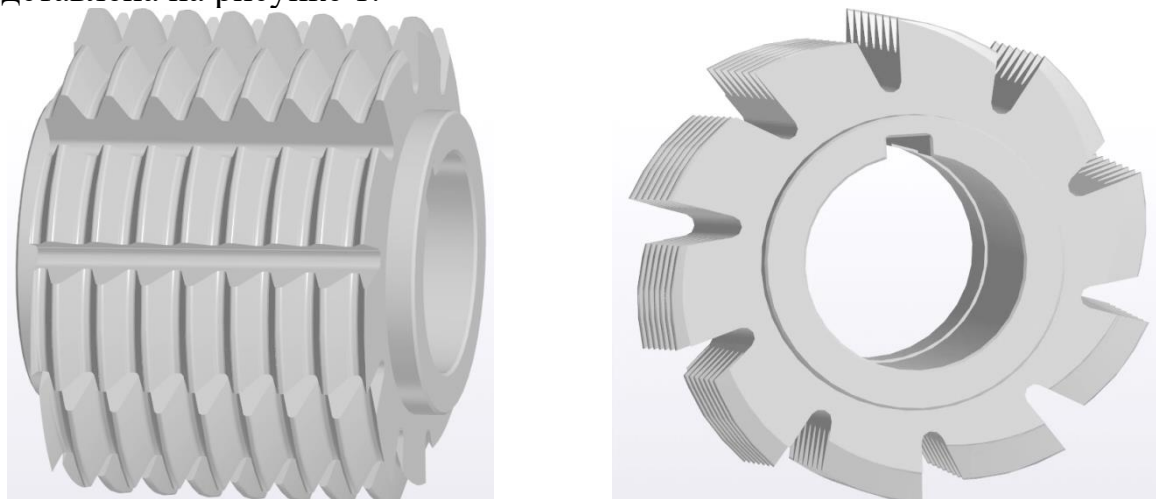


Рис. 1. 3D модель насадной чистовой червячной зуборезной фрезы

Так как червячная фреза является телом вращения, то для её создания в плоскости глобальной системы координат при помощи команды «Создать эскиз» был построен контур половины осевого сечения фрезы по действительным размерам (с учетом свободного пространства под посадочное отверстие, фасками, скруглениями, выточкой) и, используя команду «Элемент вращения» вокруг оси глобальной системы координат (на  $360^{\circ}$ ), получен необходимый трехмерный объект [2].

Шпоночный паз выполнен командами «Создать эскиз» с прямоугольным контуром на торце фрезы и «Вырезать выдавливанием» через всю длину.

Далее выполнялось нарезание резьбы с использованием команды «Спираль цилиндрическая» (с расчетным шагом и диаметром равным делительному диаметру фрезы), привязав спираль к плоскости торца соосно фрезе. Построена вспомогательная плоскость нормально кривой цилиндрической спирали в точке её начала – «Плоскость через точку перпендикулярно ребру». На вспомогательной плоскости с помощью «Создать эскиз» построен замкнутый контур впадины зуба с его боковыми поверхностями. Контур привязан в точке пересечения линий его симметрии и делительного диаметра фрезы. Резьба получена методом «Вырезать по траектории» с указанием построенных цилиндрической спирали и эскиза контура впадины зуба.

Разделение витков, получившейся резьбы стружечными канавками, выполнялось следующими действиями. Строилась дополнительная вспомогательная плоскость под прямым углом к плоскости контура впадины зуба через точку начала координат, применив команду «Под углом к другой плоскости». В этой плоскости создавался эскиз с замкнутым контуром



стружечной канавки, и командой «Вырезать выдавливанием» (в два направления, через все) была получена первая стружечная канавка. Остальные канавки получены методом копирования действия – «Массив – По концентрической сетке» вокруг оси симметрии фрезы. Таким образом получены предварительные зубы, требующие последующей обработки.

Для первичного и вторичного затылования полученных зубов построены две дуги Архимеда. Величина первичного затылования 5,85мм, вторичного – 4,5 мм.

Для затылования первичного на передней поверхности первой получившейся группы зубов («гребенки») построен эскиз в виде их замкнутого контура с необходимыми скруглениями. Во вспомогательной плоскости, созданной дополнительно в плоскости контура стружечной канавки командой «Плоскость через три вершины», выполнен эскиз с дугой Архимеда для первичного затылования. Применяв команду «Вырезать по траектории» с указанием контура зубов и отдельно дуги формируются затылованные поверхности «гребенки». Дуга начинается в плоскости эскиза контура, который проводится по ней как по траектории.

Вторичное затылование выполняется по такому же принципу, но контур зубов в передней плоскости смещается к оси фрезы на заранее определенную величину (для данной фрезы 0,7 мм) поскольку дуга вторичного затылования имеет меньший угол наклона. Первичное и вторичное затылование для других «гребенок» выполняется отдельно с новыми построениями эскизов и плоскостей.

Неполные зубы по краям фрезы подрезаны, как было сказано ранее.

Для упрощения создания модели надо стремиться к тому, чтобы система координат, относительно которой выполняется ориентирование, размещалась в центре фрезы. Это обеспечивает центральное положение эскиза контура стружечной канавки и правильное расположение самой канавки (рис. 2, а).

Существует несколько способов моделирования затылования зубов червячной фрезы.

Можно выполнить затылование одной «гребенки» (рис. 2, б) и раскопировать действие по всей поверхности используя команду «Массив – По концентрической сетке». Для этого предварительно должна быть построена спираль из одного витка с шагом равным шагу зуба (рис. 2, в). Этот метод ускоряет процесс, но при значительных углах наклона стружечной канавки может существенно исказить профиль к последней группе зубов. Хорошо работает с нулевым углом наклона стружечной канавки.

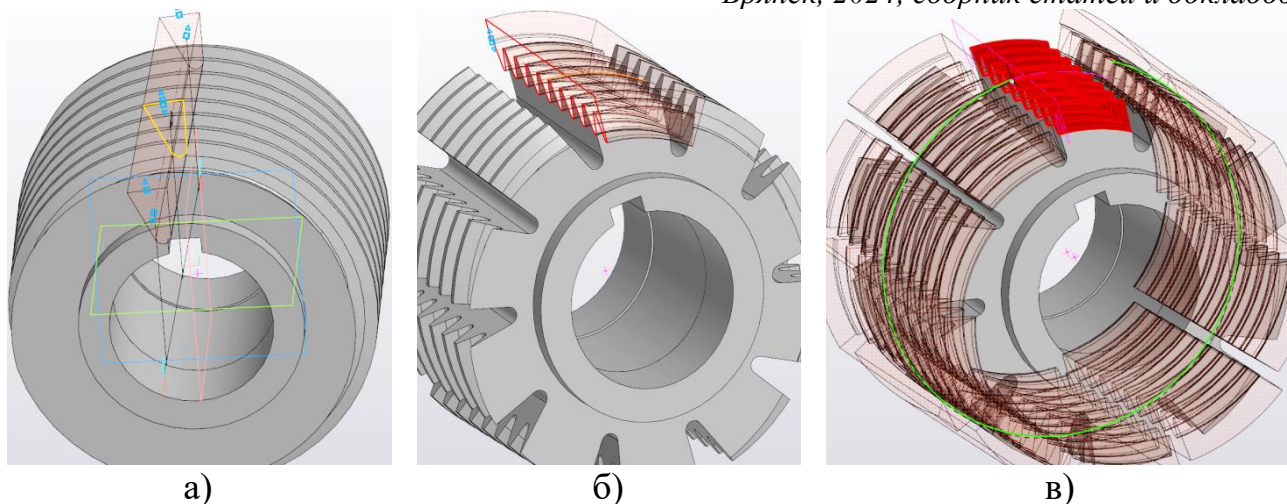


Рис. 2. Построение зубов модели червячной фрезы

Имеет место способ затылования по отдельности каждого зуба (с построением отдельных профилей и дуг затылования). Он позволяет получить максимальную точность профиля зуба, поскольку дуга затылования постепенно меняет свой наклон от одного края фрезы до другого. Но слишком трудозатратен, особенно для фрез с малым модулем.

Поэтому способ, подробно описанный выше, является более рациональным и обладает приемлемой точностью.

#### Список источников

1. Зубарев, Ю. М. Режущий инструмент : учебник для вузов / Ю. М. Зубарев, А. В. Вебер, М. А. Афанасенков ; Под общей редакцией Ю. М. Зубарева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-9510-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254675> (дата обращения: 26.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 246 с.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

Лебедев В.А. - к.т.н., доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### Вклад автора

Лебедев В.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи, научное редактирование текста (100%).

Научная статья  
УДК 621.95

## Сверление деталей верхней балки полувагона

Владимир Александрович Лебедев✉

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
[lva170487@yandex.ru](mailto:lva170487@yandex.ru)✉, <http://orcid.org/0000-0001-9892-8162>

**Аннотация.** Рассмотрены конструктивные особенности нового технологического оборудования обработки деталей верхней балки, позволяющего выполнять за один технологический переход одновременно три крепежных отверстия на проход в двух державках и стенке двутавра. Выполнен предварительный расчет параметров процесса обработки.

**Ключевые слова:** державка, двутавр, сверление, оборудование, портал, станок.

Универсальные полувагоны, в отличие от специализированных (с закрытым дном), в конструкции рамы имеют верхнюю балку, расположенную вдоль кузова, являющейся основой для крепления петель крышек разгрузочных люков пола. Конструкция верхней балки включает в себя горячекатанный двутавр сечением 190 мм и комплекта штампованных державок [1] (рис. 1) для крепления петель крышек, расположенных по обе стороны двутавра. Сами державки к стенке двутавра крепятся тремя заклепками.

По действующей технологии крепежные отверстия в двутавре и державках выполняются отдельно на разном технологическом оборудовании, но одинакового диаметра – 17 мм с качеством точность Н14. Данные отверстия в двутавре сверлятся последовательно через специальный шаблон. В заготовках державок отверстия обрабатываются на специальном сверлильном оборудовании.

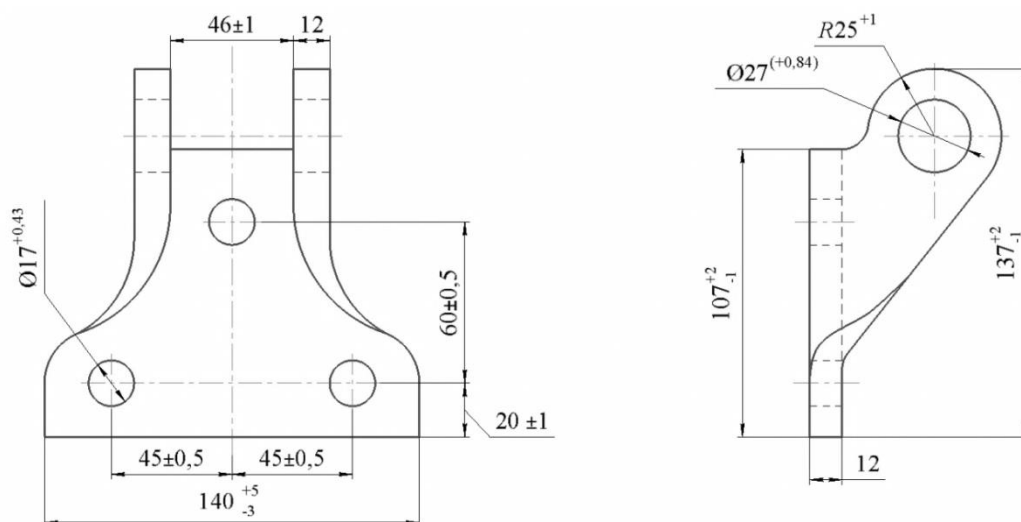


Рис. 1. Конструкция державка петли крышки люка полувагона

После сверления осуществляется операция сборки элементов верхней балки методом горячей клепки с использованием ручного механизированного труда двух рабочих – клепальщиков.

При этом в условиях массового производства становится рациональным вопрос повышения экономической эффективности производства товаров за счет сокращения расходов путем объединения и автоматизации отдельных технологических операций, уменьшения количества низкоквалифицированных рабочих мест.

Сокращение экономических расходов изготовления верхней балки, как сборочной единицы рамы полувагона, в условиях их массового и крупносерийного производства возможно при следующих изменениях техпроцесса.

Объединяются операции сверления отверстий в стенке двутавра и операции сверления отверстий в пластинах державок, выполняются на одном станке с помощью трехшпиндельной головки за один проход без накладного кондуктора. Надо учитывать, что при выполнении этой операции державки должны быть жестко зафиксированы относительно двутавра и занимать точное положение. Это возможно путем применения специального приспособления-спутника, которое будет перемещаться вместе с заготовкой верхней балки, либо при помощи коротких сварных швов по контуру каждой державки.

После сверления выполняется горячая клепка на специальном автоматизированном клепальном оборудовании, что обеспечит высокую производительность и качество соединения. Автоматизации этого технологического процесса будет способствовать высокая точность совпадения отверстий в державках и двутавре.

Далее в статье рассмотрены некоторые конструктивные особенности нового технологического оборудования обработки отверстий державок и двутавра, и определен режим резания каждого технологического перехода.

Поскольку сверление на проход будет осуществляться одновременно тремя инструментами, обрабатываемая сборочная единица (верхняя балка) имеет существенную длину – около 12,5 м (полувагон с 14 разгрузочными люками) и требуется высокая производительность процесса, то предполагается использовать сверлильный станок с числовым программным управлением порталного типа. Портал должен быть подвижной несущей основой для рабочего органа. Механизмы крепления и элементы базирования стола станка должны обеспечивать точное и надежное закрепление верхней балки на всей длине.

Рассчитан режим резания [2] для одного сверла для каждого перехода.

Инструменты изготовлены из распространенного не дорогого сплава быстрорежущей стали Р6М5.

Глубина резания при сверлении составляет половину диаметра режущей части инструмент, то есть  $t = 8,5$  мм.

Скорость резания вычисляется по зависимости [2], м/мин:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot K_v,$$

где  $C_v, q, x, y, m$  – коэффициенты и показатели степеней в зависимости от обработки по табличным данным [2];

$D$  – диаметр обработанной части отверстия (17 мм);

$T$  – период стойкости режущего инструмента (мин), среднее значение для сверел диаметром 11-20 мм из стали Р6М5 при обработке конструкционных сталей  $T = 45$  мин;

$S$  – подача, мм/об – по табличным данным [2], составляет 0,44 мм/об.;

$K_v$  – поправочный коэффициент, включающий в себя различные факторы при обработке [2].

Частота работы инструмента, об/мин:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}.$$

Крутящий момент, Н·м рассчитывается по формуле:

$$M_{кр} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p,$$

где  $C_M$  – табличный коэффициент [2];

$K_p$  – коэффициент, зависящий от материала заготовки.

Осевая сила на инструменте, Н:

$$P_o = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p,$$

где  $C_p$  – табличный коэффициент [2].

Мощность резания сил резания для одного инструмента, кВт:

$$N_e = \frac{M_{кр} \cdot n}{9550}.$$

В процессе расчетов были получены следующие результаты:

$$M_{кр} = 29 \text{ Н} \cdot \text{м}, P_o = 5220 \text{ Н}, N_e = 1,38 \text{ кВт}.$$

На основе результатов можно сделать следующий вывод.

Поскольку одновременно будут работать три сверла, то усилия утратятся, а значит, в условиях проектирования данного оборудования важно обратить внимание на жесткость несущей системы портала станка для обеспечения необходимой точности размеров расположения крепежных отверстий.

### Список источников

1. Кобищанов, В. В. Общий курс железнодорожного транспорта: конспект лекций : [учеб. пособие для вузов] / В. В. Кобищанов, Д. Ю. Расин ; Брян. гос. техн. ун-т. - Брянск : Изд-во БГТУ, 2016. - 187 с. : ил. - [+Электронная копия]. - ISBN 978-5-89838-885-1 : 73 р. 37 к.45экз.

2. Режущий инструмент : учебное пособие / Д. В. Кожевников, В. А. Гречишников, С. В. Кирсанов [и др.] ; под общей редакцией С. В. Кирсанова. — 5 изд., стереотип. — Москва : Машиностроение, 2022. — 520 с. — ISBN 978-5-907523-01-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/192992> (дата обращения: 26.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

**Информация об авторах**

*Лебедев В.А.* - к.т.н., доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад автора**

*Лебедев В.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи, научное редактирование текста (100%).

Научная статья  
УДК 531.3

### Влияние учета веса объектов на величину реакций связей

Елена Витальевна Лукашова<sup>1✉</sup>, Елена Сергеевна Евтух<sup>2</sup>,  
Алексей Николаевич Иванцов<sup>3</sup>, Кристина Сергеевна Трубкина<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1,4</sup> leno4kacherikova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2236-728X>

<sup>2,3</sup> [karmanova.helena@yandex.ru](mailto:karmanova.helena@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0007-1550-1819>

**Аннотация.** В представленной работе рассмотрено влияние силы тяжести на равновесие объекта. Определены реакции в опорах с учетом силы тяжести и без. Проведен сравнительный анализ величины реакций связей при наличии в расчетной схеме силы тяжести и при ее отсутствии. Показано, что учет веса в задачах статики позволяет более точно определить условия равновесия и принять необходимые меры для обеспечения стабильности и надежности конструкции.

**Ключевые слова:** равновесие, вес, сила, проекция.

Одной из основных задач статики является преобразование совокупности сил, действующих на объект, к простейшему виду, при этом установив необходимые условия ее равновесия.

Решения некоторых задач сводится к упрощению путем пренебрежения весом рассматриваемых объектом. При этом следует отметить, что учет веса в задачах статики позволяет определить точки приложения силы тяжести и ее влияние на равновесие конструкции. В связи с этим, целью данной работы является сравнение способов решения статических задач без учета веса объекта и с его учётом. В качестве примера была рассмотрена следующая задача. Схема суппорта универсального металлорежущего станка с закрепленным в нем резцом представлена на рис. 1.

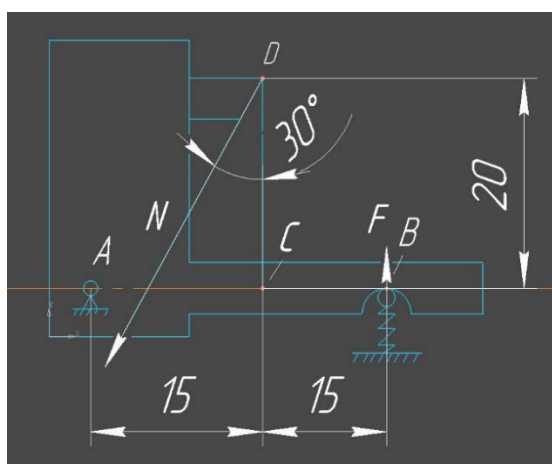


Рис. 1 Схема суппорта

К резцу в точке  $D$  со стороны обрабатываемого изделия (на рисунке изделие не показано) приложено давление  $N$  образующее угол  $30^\circ$  с вертикалью и равное по модулю  $3,0$  кН.

При описании опор суппорта, предполагаем, что опорой  $A$  является цилиндрический шарнир, а в точке  $B$  суппорт поддерживается пружиной. Исключив влияние веса суппорта, необходимо определить реакцию опоры и силу упругости пружины. Рассмотрим равновесие суппорта, на который действуют следующие силы:  $N$  – давление обрабатываемого изделия на резец;  $F$  – сила упругости пружины, направленная вертикально вверх. Сначала мы предполагаем, что цилиндрический шарнир  $A$  убран из рассмотрения, и его воздействие на суппорт компенсируется соответствующей реакцией  $RA$ . Обычно мы не можем априори определить направление этой реакции, однако в данном случае суппорт находится в равновесии под действием трех непараллельных сил:  $N$ ,  $F$  и  $RA$ . Следовательно, мы можем использовать теорему о трех непараллельных силах, согласно которой линии действия сил  $N$ ,  $F$  и  $RA$  должны пересекаться в одной точке. Поскольку линии действия сил  $N$  и  $F$  пересекаются в точке  $E$ , то линия действия силы  $RA$  также должна проходить через эту точку (см. рис. 2).

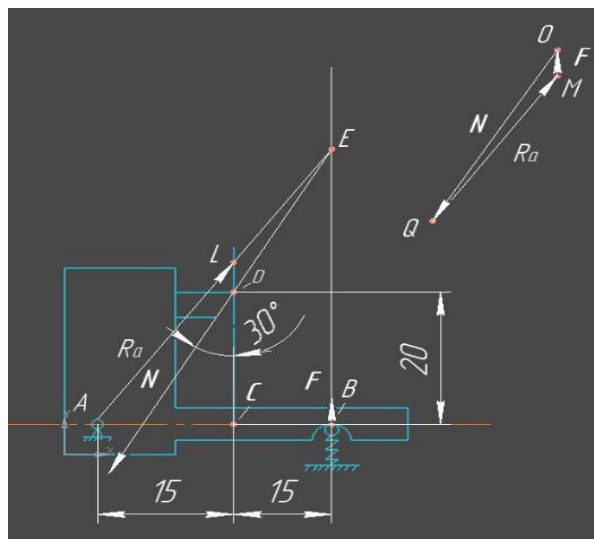


Рис. 2. Схема сил, приложенных к суппорту

Построим силовой треугольник (см. рис. 2), начиная с силы  $N$ , которую приложим в произвольной точке  $O$ , взятой вне основного рисунка. Мы проведем прямые через начало  $O$  и конец  $Q$  вектора  $N$ , параллельные линиям действия сил  $F$  и  $RA$ . В точке пересечения этих прямых найдем третью вершину  $M$  силового треугольника  $OMQ$ . Направим векторы  $F$  и  $RA$  так, чтобы силовой треугольник был замкнутым, то есть чтобы в каждой вершине находился конец только одной силы.

Для решения силового треугольника выполним дополнительное построение: проведем вертикаль через точку  $D$  до пересечения с прямой  $AE$  в точке  $L$ . Очевидно, что треугольники  $OMQ$  и  $DLE$  подобны, так как у них соответствующие стороны параллельны. Определим длины сторон



треугольника  $DLE$ . Из прямоугольного треугольника  $DKE$ , в котором, по условию:  $DK = CB = 15$  см, имеем:

$$DE = \frac{DK}{\sin 30^\circ} = 30 \text{ см}, KE = DK \cot 30^\circ = 15\sqrt{3} \text{ см}.$$

Поэтому,  $BE = BK + KE = (20 + 15\sqrt{3})$  см, т.е.  $BE = 46$  см

Средняя линия  $CL$  треугольника  $BAE$  равна  $CL = \frac{1}{2}BE = 23$  см.

Значит,  $DL = CL - CD = 3$  см. Для определения  $LE$  предварительно вычислим  $AE$  из прямоугольного треугольника  $AEB$ . Имеем  $AE = \sqrt{AB^2 - BE^2} = \sqrt{30^2 + 46^2} = 55$  см.

Так как  $AE = AL + LE = 2LE$ , то  $LE = 27,5$  см. Итак, стороны треугольника  $DLE$  равны:

$$DE = 30 \text{ см}, DL = 3 \text{ см}, LE = 27,5 \text{ см}.$$

Используя подобие треугольников  $OMQ$  и  $DLE$ , запишем:

$$\frac{R_A}{LE} = \frac{F}{DL} = \frac{N}{DE}, \text{ откуда } R_A = N \frac{LE}{DE}; F = N \frac{DL}{DE}.$$

Подставив значения  $LE$ ,  $DE$  и  $DL$  из формул, а также значение  $N = 300$  кН, получим:

$$R_A = 275 \text{ кН}, F = 30 \text{ кН}.$$

Ознакомившись с условием и решением поставленной задачи, теперь определяем силы  $R_A$  и  $F$  с уже учетом веса суппорта, приложенного в его центре тяжести  $S$  и равного  $P = 60$  кН.

Теперь, кроме сил  $N$ ,  $F$  и  $R_A$ , действующих на суппорт, учитывается также вес суппорта  $P$ . Это мешает нам использовать теорему о трех непараллельных силах, которая помогла определить положение линии действия реакции  $R_A$  цилиндрического шарнира  $A$ . Поэтому заменим силу двумя взаимно перпендикулярными составляющими. Направив ось  $x$  по горизонтали направо, а ось  $y$  по вертикали вверх, изобразим на рис. 3 составляющие  $R_{Ax}$  и  $R_{Ay}$ .

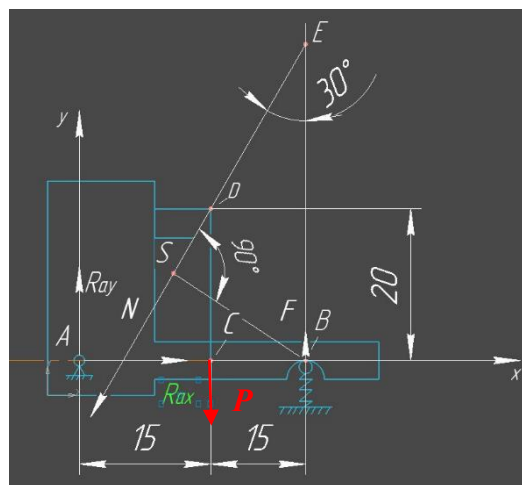


Рис. 3. Схема сил, приложенных к суппорту, с учетом веса

Итак, суппорт находится в равновесии под действием плоской системы пяти сил:  $N$ ,  $P$ ,  $F$ ,  $R_{Ax}$  и  $R_{Ay}$ . Задача является статически определенной, ибо число алгебраических неизвестных равно трем:  $F$ ,  $R_{Ax}$  и  $R_{Ay}$ .

Составим уравнения проекций на оси  $x$  и  $y$  и уравнение моментов относительно точки  $B$ . Выбор точки  $B$  целесообразен, т. к. действия двух неизвестных сил  $R_{Ax}$  и  $F$  пересекаются в точке  $B$ . Значит, моменты этих сил относительно точки  $B$  равны нулю. В уравнение моментов войдет лишь одна неизвестная величина  $R_{Ay}$ , которую непосредственно можно будет определить. Уравнения равновесия имеют вид:

$$\sum F_{kx} = -N \cos 60^\circ + R_{Ax} = 0; \quad (1)$$

$$\sum F_{ky} = R_{Ay} - P - N \cos 30^\circ + F = 0; \quad (2)$$

$$\sum m_B(F_k) = P \cdot BC - R_{Ay} \cdot AB + N \cdot BS = 0. \quad (3)$$

Из последнего уравнения получим:  $R_{Ay} = \frac{P \cdot BC + N \cdot BS}{AB}$ . (4)

По условию:  $P = 60$  кН,  $N = 300$  кН,  $BC = 15$  см,  $AB = 30$  см.

Из треугольника  $BSE$  имеем  $BS = BE \cdot \sin 30^\circ = 46 \cdot \frac{1}{2} = 23$  см (здесь использована формула (1) задачи 1.6). Подставив эти значения в (4), находим:

$$R_{Ay} = 260 \text{ кН.}$$

Затем из уравнений (1) и (2) имеем  $R_{Ax} = N \cos 60^\circ = 300 \cdot \frac{1}{2} = 150$  кН,  
 $F = P + N \cos 30^\circ - R_{Ay} = 60 + 150\sqrt{3} - 260 = 60$  кН.

Итак,  $R_{Ax} = 150$  кН,  $F = 60$  кН.

Используя полученные результаты, вычислим модуль реакции  $R_A$  цилиндрического шарнира  $A$  по формуле  $R_A = \sqrt{R_{Ax}^2 + R_{Ay}^2}$ .

Получим:  $R_A = 300$  кН.

Как и следовало ожидать, учет силы тяжести  $P$  суппорта сказался на увеличении реакции  $R_A$  и силы упругости  $F$ . Напомним, что при решении предложенной задачи без учета веса суппорта эти силы были по модулю равны:  $R_A = 275$  кН,  $F = 30$  кН.

Конечно, задачу можно также решить с помощью системы уравнений (1), (2), (3), приняв в этих уравнениях  $P = 0$ , мы получим:  $R_A = 150$  кН,  $R_{Ay} = 230$  кН,  $F = 30$  кН, и, следовательно,  $R_A = \sqrt{R_{Ax}^2 + R_{Ay}^2} = 275$  кН.

Основываясь на полученных данных, можно сделать вывод, что учет веса в задачах статики значительно облегчает анализ системы, позволяя более точно определить условия равновесия и принять необходимые меры для обеспечения стабильности и надежности конструкции.

### **Список источников**

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики/ С.М. Тарг. – М.: Высш. шк., 2008. – 416 с.
2. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике/ И.В. Мещерский. – М.: Наука, 2008. – 448 с.

Статья поступила в редакцию 09.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Иванцов А.Н. – студент 1-го курса кафедры «Трубопроводные транспортные системы», направления подготовки 13.03.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Трубкина К.С. – студентка 1-го курса кафедры «Трубопроводные транспортные системы», направления подготовки 13.03.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Евтух Е.С. – к.т.н., доцент кафедры «Трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лукашова Е.В. – ассистент кафедры «Трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Иванцов А.Н.* – сбор материала, обработка материала, написание статьи.

*Трубкина К.С.* – сбор материала, обработка материала, написание статьи.

*Лукашова Е.В.* – обоснование задачи, сбор материала, обработка материала.

*Евтух Е.С.* – обработка материала, научное редактирование текста.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 531.43

## Равновесие при наличии трения между гибким и твердым телами

Елена Витальевна Лукашова<sup>1✉</sup>, Елена Сергеевна Евтух<sup>2</sup>,  
Иван Сергеевич Юрченко<sup>3</sup>, Максим Андреевич Донцов<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1,4</sup> leno4kacherikova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2236-728X>

<sup>2,3</sup> [karmanova.helena@yandex.ru](mailto:karmanova.helena@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0007-1550-1819>

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности расчета равновесия объектов при наличии трения между гибкими и твердыми телами. Показано, что трение между гибким и твердым телами обладает некоторыми особенностями. Оно зависит не только от коэффициента трения между этими телами, но и от упругих свойств гибкого тела, его деформаций, а также от формы поверхности, по которой происходит скольжение.

**Ключевые слова:** равновесие, гибкое тело, трение, сила, проекция.

Трение гибких тел является важным физическим явлением, которое возникает при контакте их поверхности с другими телами. В отличие от твердых тел трение с гибкими телами может иметь особенности, такие как:

Деформация поверхности: Гибкие тела могут подвергаться деформациям при контакте с другими твердыми телами, что может изменять условия трения.

Эффекты сцепления: гибкие материалы могут обладать особыми характеристиками сцепления с другими поверхностями, что влияет на уровень трения.

Изменение площади контакта: при приложении силы к гибким телам их поверхность может изменять свою площадь контакта с другими телами, что влияет на силу трения.

Влияние на динамику системы: трение гибких тел может оказывать существенное влияние на общую динамику системы твердых тел и приводить к изменениям в скорости и ускорениях.

Таким образом, понимание особенностей трения с гибкими телами имеет важное значение при анализе и проектировании систем, включающих как твердые, так и гибкие материалы.

Предположим, что на неподвижный цилиндр навита нить, к одному концу которой подвешен груз весом  $P$ . Угол охвата цилиндра нитью равен  $\alpha$  (рис. 1). Коэффициент трения нити о шероховатую поверхность цилиндра равен  $f$ . Тогда сила  $T$ , необходимая для удержания груза  $P$  в равновесии, определяется по формуле Эйлера:

$$T = P e^{-f\alpha} \quad (1)$$

где  $e$  – основание натуральных логарифмов. Таким образом, сила  $T$ , уравнивающая груз  $P$ , не зависит от диаметра цилиндра и является функцией угла охвата и коэффициента трения.

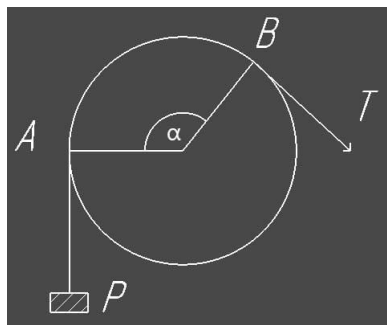


Рис. 1. Неподвижный цилиндр, с нитью и грузом

При решении задач на равновесие твердых тел с учетом трения в гибких нитях необходимо выполнить следующие шаги:

1. Сопоставить количество неизвестных и количество уравнений равновесия, добавив к уравнениям зависимость между силами натяжения нити с обеих сторон охватываемого тела, чтобы убедиться, что количество независимых уравнений соответствует количеству неизвестных, делая задачу статически определенной;

2. Выбрать систему координат.

3. Составить уравнения равновесия твердого тела.

4. Решив эту систему уравнений, определить неизвестные величины.

С использованием данного метода мы можем решить следующую задачу: при швартовке судна матрос накладывает канат восьмеркой на чугунные столбы. Натяжение каната равно  $Q$ , сила, с которой матрос удерживает канат, равна  $F$ . Угол охвата канатом каждого столба составляет  $210^\circ$  (см. рис. 2). При коэффициенте трения каната о чугунный столб равном  $0,15$ , необходимо определить величину натяжения, которое матрос способен удержать, наложив три восьмерки, при условии, что сила  $F$  составляет  $60$  Н.

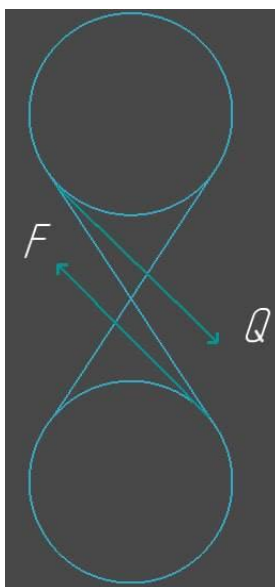


Рис. 2. Схема расположения каната на чугунных столбах

Угол охвата канатом одного столба равен

$$210^\circ = \frac{7}{6}\pi$$

При наложении трех восьмерок угол охвата канатом столбов будет в шесть раз больше, т. е.  $7\pi$  Тогда зависимость натяжений двух концов каната определится формулой

$$F = Qe^{-7\pi f}$$

Логарифмируя, находим искомый коэффициент трения между канатом и чугунным столбом:

$$f = \frac{1}{7\pi} \ln \frac{Q}{F}$$

Из (1) имеем:

$$\ln \frac{Q}{F} = 7\pi f = 3,3.$$

Отсюда при заданных значениях  $f$  и  $F$

$$\frac{Q}{F} = 27 \quad \text{и} \quad Q = 27 \cdot 60 = 1620 \text{ Н.}$$

Таким образом, наложив три восьмерки на чугунные столбы, матрос может удержать в равновесии канат, ко второму концу которого приложена сила, равная 1620 Н.

В связи с этим, можно сделать вывод, что при анализе равновесия твердых тел в присутствии трения с гибкими телами следует учитывать его влияние на условия равновесия, деформации гибких тел, особенности трения с гибкими поверхностями и его влияние на динамику системы. Понимание этих аспектов позволяет более точно анализировать и предсказывать поведение системы в сложных условиях взаимодействия твердых и гибких тел.

### Список источников

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики/ С.М. Тарг. – М.: Высш. шк., 2008. – 416 с.
2. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике/ И.В. Мещерский. – М.: Наука, 2008. – 448 с.

Статья поступила в редакцию 09.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

Евтух Е.С. – к.т.н., доцент кафедры «Трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лукашова Е.В. – ассистент кафедры «Трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Юрченко И.С. – студент 1-го курса кафедры «Трубопроводные транспортные системы», направления подготовки 13.03.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Донцов М.А. – студент 1-го курса кафедры «Трубопроводные транспортные системы», направления подготовки «13.03.03 – «Энергетическое машиностроение», профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Юрченко И.С.* – сбор материала, обработка материала, написание статьи.

*Донцов М.А.* – сбор материала, обработка материала, написание статьи.

*Лукашова Е.В.* – обоснование задачи, сбор материала, обработка материала.

*Евтух Е.С.* – обработка материала, научное редактирование текста.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 658.562

## Методика формирования ключевых показателей эффективности бизнес-моделей

Сергей Геннадьевич Морозов<sup>1</sup>, Юрий Игоревич Кныш<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[sgm@csmbryansk.ru](mailto:sgm@csmbryansk.ru), <https://orcid.org/0009-0007-4278-7816>

<sup>2</sup>[yk@csmbryansk.ru](mailto:yk@csmbryansk.ru), <https://orcid.org/0009-0005-8671-9298>

**Аннотация.** Организации постоянно адаптируются и внедряют инновации в свои бизнес-модели, чтобы оставаться конкурентоспособными. Ключевые показатели эффективности (КПЭ), связанные с бизнес-моделями, играют важную роль в управлении на протяжении всего их жизненного цикла. Однако текущие исследования КПЭ для бизнес-моделей недостаточно систематичны и не предоставляют ясности относительно определения, конкретизации и управления на основе КПЭ на протяжении всего жизненного цикла. Для разрешения этой проблемы было проанализировано историческое развитие известных систем КПЭ, чтобы обобщить текущее состояние исследований в этой области и определить актуальные модели КПЭ. В результате была сформулирована сбалансированная система показателей эффективности. На основе этого анализа выдвигаются направления для дальнейших исследований КПЭ для бизнес-моделей. Сделан обзор этапов и мер формирования различных подходов к модели оценки показателей деятельности организации.

**Ключевые слова:** ключевые показатели эффективности, бизнес-модель, жизненный цикл продукции

Для сохранения конкурентоспособности в современном динамичном бизнес-мире организации активно внедряют инновации и совершенствуют свои бизнес-модели. Бизнес-модель определяет способ создания, доставки и фиксации ценности организации. ИТ является полезным инструментом для понимания бизнес-логики организации, общения с ней и управления ею. Обычно жизненный цикл управления бизнес-моделью состоит из пяти основных этапов: проектирование, внедрение, эксплуатация, адаптация и модификация, а также контроль. На каждом этапе ключевые показатели эффективности (КПЭ) играют важную роль в поддержке принятия решений в целях эффективного управления бизнес-моделями организации на протяжении всего их жизненного цикла.

Система КПЭ представляют собой набор показателей эффективности, отражающих основные аспекты успеха организации в настоящем и будущем [1]. Они способствуют достижению стратегических целей и оценке их



выполнение. В контексте управления бизнес-моделями КРІ необходимы для руководства разработкой и оценкой бизнес-моделей на всех этапах их жизненного цикла. Во время проектирования организации используют КРІ для установления измеримых целей для новых бизнес-моделей. В процессе внедрения выбранные КРІ дополнительно конкретизируются для оценки и мониторинга эффективности новой модели. После внедрения бизнес-модели организации используют КРІ для контроля эффективности своей модели и сравнения с конкурентами для своевременной адаптации.

В литературе отражено несколько исследований, направленных на определение КРІ для бизнес-моделей[2]. Однако существующие исследования в основном представлены списками КРІ, ориентированными на определенные типы бизнес-моделей, такие как сетевые организации или модели электронного бизнеса. Кроме того, в литературе предлагаются различные методы и структуры для поддержки определения КРІ для бизнес-моделей. Несмотря на эти усилия, существующие знания о КРІ для бизнес-моделей несовершенны [2]. В то же время практики продолжают сталкиваться с трудностями при определении соответствующих КРІ для своих бизнес-моделей, что может привести к разрыву между задуманным видом бизнес-модели и ее реализацией, оставляя многие перспективные идеи невоплощенными. Отдельную важность приобретает вопрос практического характера формирования КРІ, особенно финансовых.

Рассмотрим системы показателей финансовой деятельности, которые являются основой КРІ любой организации. Цели получения прибыли и обеспечения ликвидности являются основополагающими. Однако коэффициенты рентабельности и ликвидности часто подвергаются критике в литературе. Они измеряют эффективность бизнес-единиц за один период и ориентированы на прошлое, что существенно ограничивает их применимость для стратегического управления.

Ключевые финансовые показатели базируются на данных бухгалтерского учета, которые могут подвергаться манипуляциям из-за различных методов оценки и признания расходов. Для предотвращения таких ситуаций возможно использовать показатели потока денежных средств. Еще одним аспектом критики является то, что структура и содержание финансовых систем измерения эффективности часто жестко, что делает их неадаптивными к конкретным ситуациям. Кроме того, они не учитывают специфические риски компании, текущую стоимость денег и капитальные затраты.

Для решения этих проблем были предложены ценностно-ориентированные системы измерения эффективности. Одним из примеров является подход Real Asset Value Enhancer (RAVE), который учитывает вклад в стоимость не только капитала, но и клиентов и сотрудников [3]. Однако разработка и реализация таких систем измерения эффективности встречают трудности, включая отсутствие методологической ясности и проблемы с определением ключевых рычагов операционной стоимости. Также эти системы

критикуются за сосредоточенность исключительно на капитале и недостаточное учет специфики компании.

В ответ на эти проблемы были разработаны новые системы измерения эффективности, которые учитывают различные аспекты работы компании и ее стратегические цели. Одной из таких систем является сбалансированная система показателей, которая оценивает эффективность работы компании с учетом финансовых и нефинансовых аспектов.

Термин «измерение эффективности» заимствован из английского языка и может быть приблизительно переведен как «измерение эффективности или доходности на основе показателей». Термин «измерение эффективности» следует отличать от термина «управление эффективностью». В терминах управления бизнесом измерение результативности является интегрирующим компонентом управления эффективностью, которое просто связано с развитием горизонтальной структуры отчетности для эффективного управления отдельными организационными единицами и обеспечения их информацией, имеющей отношение к принятию решений. Сфера применения управления эффективностью гораздо шире, поскольку оно также поддерживает компанию в разработке стратегии, прояснении стратегии, реализации стратегии, управлении поведением (например, системами вознаграждения и стимулирования), коммуникации по стратегии и стратегическом обучении.

Сбалансированная система показателей (Balanced Scorecard) была разработана в результате сотрудничества Роберта Каплана, Дэвида Нортон, KPMG и двенадцати партнерских компаний. Ее создание было ответом на критику предыдущих систем измерения эффективности, особенно отмечая их отсутствие ориентации на стратегию [3].

Сбалансированная система показателей представляет собой метод каскадного внедрения стратегии от верхнего руководства до операционных подразделений. Она отличается тем, что рассматривает стратегию с различных точек зрения, включая финансовую, процессную, а также с фокусом на сотрудников и клиентов. Финансовая перспектива (стратегия) считается решающей, так как она отражает влияние стратегии на рост и создание стоимости.

В каждой перспективе разрабатываются цели, ключевые показатели, целевые значения и меры, соответствующие стратегии. Затем они связываются между собой причинно-следственными связями для обеспечения согласованности и понимания того, как стратегия может быть достигнута. Вся информация отображается и документируется в карте стратегии (рис.1).

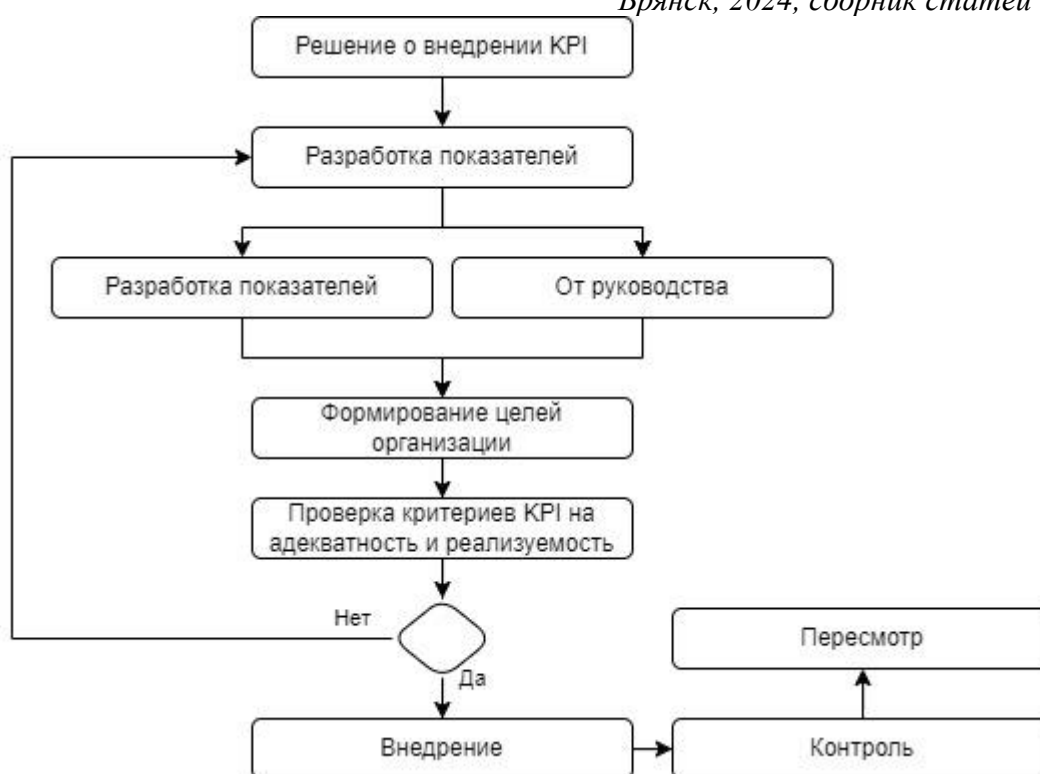


Рисунок 1

Основные характеристики сбалансированной системы показателей включают ориентацию на стратегию, сбалансированность и многоперспективность. Она нацелена на обеспечение управления компанией в соответствии с ее стратегией, используя как внутренние, так и внешние показатели, финансовые и нефинансовые, краткосрочные и долгосрочные цели. Вначале сбалансированная система показателей рассматривалась как инструмент измерения эффективности, но позже она стала использоваться и как система управления, помогающая связать разработку стратегии с ее реализацией.

Относительно прибыльности, сбалансированная система показателей считается полезной с точки зрения улучшения оценки эффективности и связи стратегии с операционной деятельностью. Однако она не анализирует качество стратегии сама по себе.

Сбалансированная система показателей также помогает устанавливать связь между операционной эффективностью и стратегическим управлением стоимостью, а также может использоваться для управления эффективностью. Однако не существует универсальной системы ключевых показателей, и они должны разрабатываться с учетом конкретных потребностей компании и ее стратегии.

В свете выявленных нами пробелов в процессах формирования ключевых показателей эффективности потенциальные направления дальнейших исследований могут включать разработку методов определения, отбора и введения в действие ключевых показателей эффективности бизнес-модели. Кроме того, дальнейшие исследования могут быть сосредоточены на

разработке экземпляров программного обеспечения для поддержки управления ключевыми показателями эффективности бизнес-моделей и разработке интегрированных подходов для различных контекстов бизнес-моделей, поддерживающих все этапы жизненного цикла управления ключевыми показателями эффективности. Кроме того, не существует универсальной системы ключевых показателей. Системы ключевых показателей должны разрабатываться с учетом специфических характеристик компании и окружающей среды (включая стратегию). Другие возможности для дальнейших исследований включают разработку структурированных рекомендаций по разработке ключевых показателей эффективности на протяжении всего жизненного цикла управления бизнес-моделью, их изучение для аспектов, которые наименее освещены в современной литературе.

### Список источников

1. Аналитическое агентство «РосБизнесКонсалтинг» [Электронный ресурс] -Режим доступа: <https://www.rbc.ru/>
2. Bain & Company (2018) Management Tools & Trends. <https://www.bain.com/insights/managementtools-and-trends-2017/>. Accessed 18 Sep 2021
3. Cosenz F, Noto G (2018) A dynamic business modelling approach to design and experiment new business venture strategies. Long Range Plann 51:127–140.

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Морозов С.Г.* - аспирант кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направления подготовки «15.06.01 – Стандартизация и управление качеством продукции» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Кныш Ю.И.* - аспирант кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направления подготовки «2.5.22 – Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства» ФГБОУ ВО «БГТУ»

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.9

## Моделирование контактных взаимодействий поверхностей деталей в соединениях трения скольжения

Егор Сергеевич Киселев <sup>1✉</sup>, Максим Николаевич Нагоркин <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>EgorOrk2013@yandex.ru ✉; <https://orcid.org/0009-0005-7893-0632>

<sup>2</sup>[nagorkin\\_mn@mail.ru](mailto:nagorkin_mn@mail.ru); <https://orcid.org/0000-0002-4536-7522>

**Аннотация.** В работе рассмотрены вопросы, связанные с моделированием процессов неравномерного износа контактирующих поверхностей деталей в соединениях трения скольжения. Рассмотрены примеры моделирования контакта поверхностей вала и вкладыша подшипников трения скольжения; поверхностей направляющих (вкладыша подшипника) и расточной борштанги при обработке отверстий; поверхностей при перемещении салазок суппорта по продольным направляющим технологического оборудования.

**Ключевые слова:** неравномерный износ, моделирование контактного взаимодействия, закономерность изменения эксплуатационных нагрузок.

При эксплуатации деталей пар трения скольжения обычно наблюдается неравномерный износ контактирующих поверхностей. Причинами неравномерного износа поверхностей являются изменяющиеся в процессе работы пары трения эксплуатационные воздействия, такие как величина нагрузки на поверхности, скорость их относительного скольжения, продолжительность действия эксплуатационного фактора и т.п. Примером является неравномерный износ поверхностей деталей технологического оборудования и оснастки (продольные направляющие скольжения, подшипники скольжения, планки, штанги др.). Неравномерность износа поверхностей деталей приводит к снижению точности технологического оборудования, что, в свою очередь, может привести к параметрическим отказам, связанным, например, с невозможностью обеспечить требуемое качество обработки изделий [1 и др.].

Обработка поверхностей заготовок в технологических системах (ТС) обычно осуществляется при постоянных режимах, поэтому значения формируемых параметров качества считаются постоянными (в пределах допуска) по всей поверхности. Это также определяет неравномерный износ поверхностей деталей в случае их эксплуатации в условиях нестабильных эксплуатационных воздействий.

Одним из способов повышения износостойкости деталей трения скольжения, работающих в условиях изменяющихся эксплуатационных нагрузок, является обеспечение равностойкости функциональных поверхностей

[1, 2 и др.]. Равномерность износа поверхностей деталей позволит обеспечить формирование параметров качества поверхностного слоя, которые изменяются в соответствии с установленными закономерностями изменений нагрузок, действующих на поверхности трения. Например, на участках поверхности детали, где предполагается интенсивное изнашивание, по сравнению с другими участками поверхности, можно осуществлять обработку известными технологическими методами с режимами, обеспечивающими повышенную износостойкость за счет формирования соответствующих параметров качества, таких как шероховатость, поверхностный наклеп и т.п.

Для обеспечения равностойкости функциональных поверхностей деталей трения скольжения необходимо обеспечить их обработку с изменяющимися значениями управляющих факторов ТС – кинематических, силовых, электрофизических и др., например, скорости обработки, подачи инструмента, силы деформирования, силы тока и т.п. При этом закономерность изменения значений управляющих факторов должна соответствовать закономерности изменений эксплуатационных нагрузок.

Для проектирования подобных технологий обработки необходимо решить задачи моделирования процессов воздействия на поверхности изменяющихся эксплуатационных нагрузок в парах трения скольжения с целью определения закономерности изменения режимов (и условий) обработки, позволяющих обеспечить равностойкость поверхности.

Примером является моделирование контактных взаимодействий поверхностей вращающегося вала 1 и неподвижного вкладыша 2 подшипника трения скольжения (рис. 1). Вращение вала осуществляется с постоянной скоростью  $V$  относительного скольжения.

Так как соединение вала с вкладышем осуществляется с зазором  $\Delta$ , контакт их поверхностей происходит по дуге  $\cup(ab) = r\psi$ , значение которого зависит от геометрических характеристик соединения  $\psi$ ,  $D$  и  $\Delta$ , а также физико-механических свойств материалов вкладыша и вала. Эпюра распределения давления  $p$  представлена на разрезе А–А.

Вал изнашивается равномерно по всей поверхности, а вкладыш изнашивается только в пределах поверхности контакта по дуге  $\cup(ab)$  (местное изнашивание).

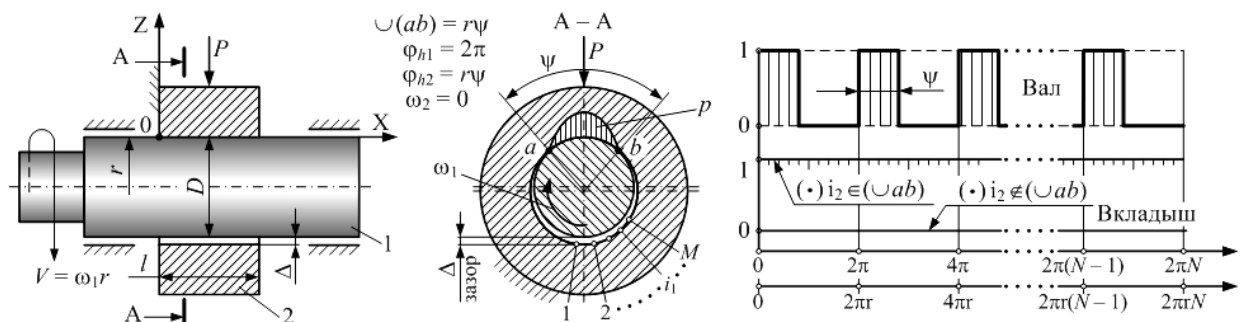


Рис. 1. Модель контакта поверхностей вкладыша и вала цилиндрического подшипника трения скольжения

На рис. 1 представлена диаграмма процесса контактного взаимодействия поверхности вала и вкладыша (рис. 1), на которой отмечены участки отсутствия (0) контакта элементарных точек поверхностей вала в зависимости от угла  $\varphi$  его поворота и участки контакта (1).

Элементарная точка поверхности вала, вращающегося с угловой скоростью  $\omega_1$ , за время работы в соединении проходит путь, длина которого определяется как  $L = 2\pi rN$ , где  $2\pi$  – рабочий цикл (1 оборот);  $N$  – число циклов (оборотов). Путь трения элементарной точки поверхности вала в контакте с вкладышем по дуге  $\cup(ab)$  при условии постоянства скорости относительного скольжения  $V = \omega r$ :  $L_{mp} = l_{\cup(ab)}N = r\psi N$ .

На рис. 2 представлена модель контактных взаимодействий поверхностей расточной борштанги с направляющими поверхностями при обработке отверстий в деталях на расточных станках. Корпус борштанги 1 (вал) вращается со скоростью  $V$  вокруг оси  $OX$  и перемещается со скоростью подачи  $Ds$  вдоль оси  $OX$ . Направляющей является вкладыш 2 подшипника скольжения.

При растачивании резцом 3 отверстия в заготовке 4 угловая скорость вращения вала определяется по зависимости:  $\omega = 2V/D$ .

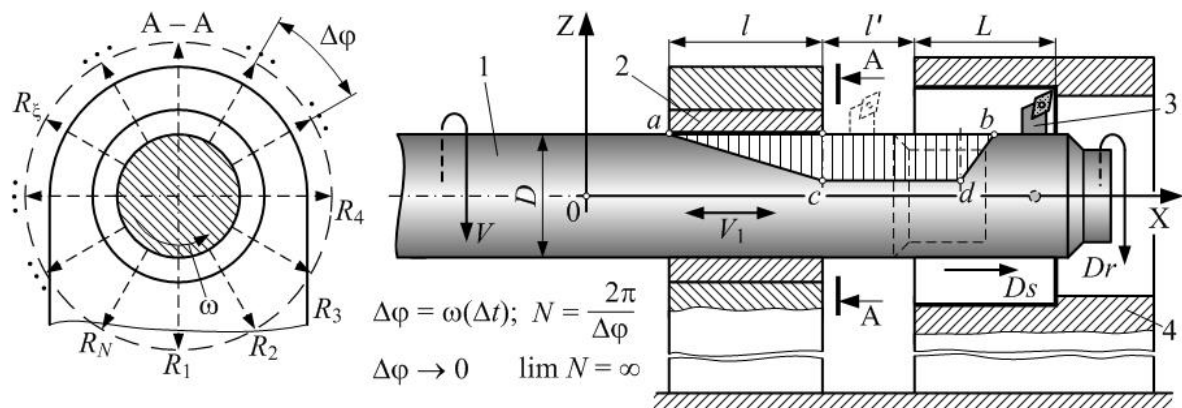


Рис. 2. Модель контакта поверхностей вкладыша подшипника скольжения и корпуса борштанги:  $R_i$  – вектор реакции опоры (вкладыша)

Для функциональной поверхности вкладыша 2 характерен равномерный износ, так как все ее точки контактируют с поверхностью вала (борштанги).

Эпюру контакта поверхности вала с поверхностью вкладыша можно представить в виде трапециевидальной диаграммы  $acdb$ . Величины оснований  $ab$  и  $cd$  определяются размерами  $l$ ,  $l'$  и  $L$  (рис. 2). Основание  $cd$  характеризует повышенную интенсивность износа, связанную с тем, что при растачивании отверстия этот участок поверхности два раза проходят участок  $l$  контакта вкладышем при холостом и рабочем ходах борштанги.

На рис. 3 представлена схема возвратно-поступательной пары трения скольжения. Типичным примером такой пары является перемещение салазок суппорта по продольным направляющим (различной конфигурации) технологического оборудования. При этом функциональные поверхности салазок постоянно контактируют с поверхностями направляющих.

Эпюра интенсивности контакта элементарных точек поверхностей направляющих с поверхностями салазок также представлена в виде трапецеидальной диаграммы  $0a'b'L'$ .

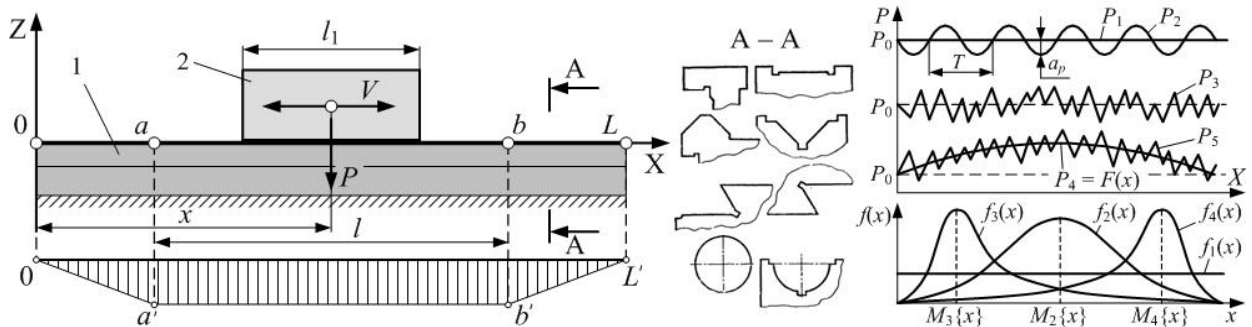


Рис. 3. Модель контакта поверхностей продольных направляющих с салазками суппорта технологического оборудования и виды изменений динамических нагрузок

Практика показывает, что на неравномерность износа поверхностей деталей пар трения скольжения влияет изменение в пространстве и времени нагрузок  $P$  и скоростей  $V$  относительного скольжения.

Например, в зависимости от характера изменения значений нагрузок  $P$  вдоль поверхности трения кроме статических нагрузок ( $P_1 = P_0 = \text{const}$ ) можно выделить (рис. 3) следующие динамические нагрузки:

- периодически изменяющиеся динамические нагрузки  $P_2$ ;
- нагрузки  $P_3$ , изменение которых описывается стационарной случайной функцией с математическим ожиданием  $M\{P\} = P_0 = \text{const}$ ;
- нагрузки  $P_4$ , изменение которых описывается монотонной функцией  $F(x)$ ;
- нагрузки  $P_5$ , изменение которых описывается случайной функцией с математическим ожиданием  $M\{P_5\} = P_4$ .

В общем случае, на равномерность износа поверхности влияет закон изменения нагрузки  $P = F(X)$  и плотность распределения  $f_i(x)$  координаты точки её приложения к поверхности.

Такие особенности износа необходимо учитывать при формировании параметров качества поверхностей деталей пар трения.

### Список источников

1. Полюшкин, Н. Г. Основы теории трения, износа и смазки : учеб. пособие / Н. Г. Полюшкин; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2013. – 192 с.
2. Нагоркин, М. Н. Параметрическая надёжность технологических систем чистовой и отделочно-упрочняющей обработки поверхностей деталей машин инструментами из сверхтвёрдых синтетических материалов. Монография / М. Н. Нагоркин; Под ред. А. В. Киричека. – М.: Издательский дом «Спектр», 2017. – 304 с.

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024



### **Информация об авторах**

*Киселев Е.С.* – студент кафедры «Технология машиностроения», направление подготовки 15.04.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение», ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Нагоркин М.Н.* – д.т.н., зав. кафедрой «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Киселев Е.С.* – сбор материала, обработка материала, написание статьи (40%).

*Нагоркин М.Н.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (60%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.892

## Перспективы использования смазочных материалов при листовой штамповке

Павел Владимирович Кузьмин<sup>1✉</sup>, Евгений Анатольевич Памфилов<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>kaispvkt@yandex.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-2701-6948>

<sup>2</sup>epamfilov@yandex.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-1522-7246>

**Аннотация.** Рассмотрены перспективы использования смазочных материалов в процессе холодной листовой штамповки. Проведен анализ улучшения и снижения интенсивности износа получаемых деталей, а также увеличения срока службы штампа при листовой штамповке.

**Ключевые слова:** глубокая вытяжка, изготовление деталей, листовая штамповка, смазочные материалы.

Во многих отраслях производства широко используются штампы для выполнения различных видов холодной листовой штамповки, которые позволяют получать сложнопрофильные детали с минимальными затратами. Целью является изучение характера контактирования для формирования перспектив повышения износостойкости деталей штампа. Задачей является выявить закономерности контактирования штампов глубокой вытяжки. Рациональное решение такой задачи может быть получено при выявлении особенностей деформирования заготовки в процессе ее формообразования.

В статье рассмотрен поверхностный слой деталей штампового инструмента. На рис. 1 приведена физическая, гибридная, ламеллярная, модифицированная модель смазочного действия разработанных функциональных технологических смазочных материалов – для листовой вытяжки сталей. Микроскопические изменения, происходящие со структурой поверхностного слоя штампового инструмента, деформируемого изделия, технологических смазочных материалов, приведены на физических моделях структуры поверхностей при нанесении технологических смазочных материалов на штамповый инструмент и деформируемое изделие до глубокой вытяжки (рис. 1, а) и в процессе глубокой вытяжки (рис. 1, б, в).

Взаимодействие штампового инструмента и листовой заготовки с внешней средой приводит к адсорбции атомов и молекул среды на внешних и внутренних поверхностях металлов. В реальных условиях поверхности металлов несут на себе сложную систему адсорбционных слоев.

Из рисунка 1, а следует, что при нанесении технологических смазочных материалов на штамповый инструмент и листовую заготовку штампового

инструмента 1 присутствует слой оксидов металла 2, адсорбционный слой газов 3, адсорбционный слой воды 4.

Структуру поверхности имеет деформируемая листовая заготовка 6. Листовая заготовка представляет собой деформированный металл с поверхностным слоем 5.

На рис. 1, в показана модель модифицирования механизма смазывания технологических смазочных материалов [1, 2, 3, 4].

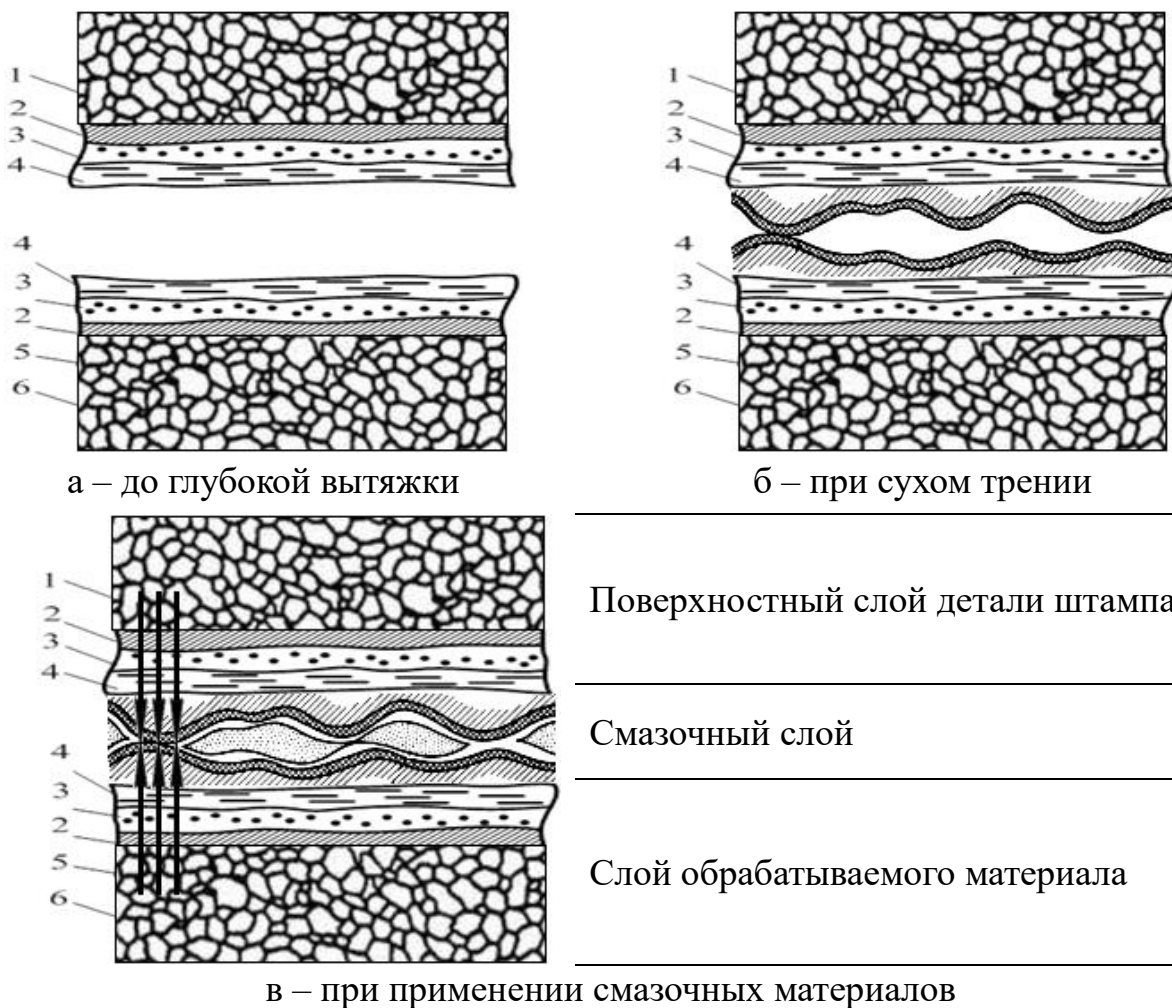


Рис. 1. Схемы контактирования граничных смазочных слоев в трибосопряжении штамповый инструмент - листовая сталь в процессе глубокой вытяжки: 1 – исходная структура материала штампового инструмента; 2 – слой оксидов металлов; 3 – адсорбционный слой составляющих окружающую среду; 4 – адсорбционный слой составляющих смазочного материала; 5 – сильно деформированный слой; 6 – деформированный материал изделия

Особенностью трибосопряжений штамповый инструмент-обрабатываемое изделие с использованием технологических смазочных материалов при глубокой вытяжке является активирование поверхностного слоя изделия вследствие обновления его оксидов и взаимодействия ювенильных поверхностей заготовки со штамповым инструментом и смазочной средой.

Динамика трансформации изначальной структуры смазочного материала в другую структуру контролируется принципом минимума производства

рассеиваемой энергии. Трибологическая система в состоянии неравновесности способна к выбору более благоприятной структуры, необходимой для дальнейшего функционирования как целой.

Энергия, сообщаемая деформируемой заготовке, расходуется на преодоление сил трения, пластическую и упругую деформацию, образование остаточных напряжений и деформаций. Усилие, необходимое для реализации процесса вытяжки, складывается из сил на преодоление трения на вытяжном ребре матрицы, на фланце заготовки под прижимом, в цилиндрической части матрицы, на радиусе пуансона и его торце.

Качество поверхности деталей характеризуется микро- и макро-геометрией поверхности, волнистостью, структурой, упрочнением и остаточными напряжениями. Глубина поверхностного слоя и качество поверхности зависят от основного материала, вида обработки, основных параметров инструмента, режима обработки и рода смазочно-охлаждающей жидкости.

На процесс и интенсивность изнашивания влияют структура и физико-механические свойства материала деталей, геометрия абразивных зерен, их концентрация в зоне фрикционного взаимодействия, температура поверхностей трения, скорость трения, возможности смазывания поверхностей и т.д.

Плотность накопленной рассеиваемой энергией является источником температуры вытяжки, температуры вспышки в контакте и поверхностной температуры, влияющие на коэффициенты трения в трибосопряжении и изнашивание штампового инструмента. При глубокой вытяжке листовых сталей предлагается использовать триботехнологии с применением технологических смазочных материалов. Такой материал обеспечивает самоорганизацию в трибосопряжениях штамповый инструмент-деформируемая листовая заготовка смазочных слоев вследствие формирования технологическими приемами структур в смазочном материале со свойствами нелинейности, согласованности, открытости, возможности встраивания его в пищевые цепи экологических систем, вторичного использования в строительных растворах.

Рентгеноструктурный анализ поверхностей образцов железа и стали, испытанных в режимах нормального износа, схватывания I и II родов, подтвердил, что только при нормальном износе вторичные структуры являются продуктом взаимодействия металла с кислородом воздуха.

Таким образом, основные направления исследований технологических смазочных материалов, применяемых при штамповке и глубокой вытяжке листовых сталей, могут быть определены с точки зрения изучения влияния смазочных материалов на износостойкость штамповочного инструмента и повышения качества обрабатываемых изделий. Эти направления сводятся к следующему:

- провести исследования влияния коэффициента трения и состояния поверхностного контакта деформируемого материала и рабочего инструмента на температурное воздействие;

- определить возможность использования смазочных материалов, образующих смазывающие слои на контактирующих поверхностях с целью минимизации износа и устранения схватывания материалов заготовки и матрицы;
- разработать универсальные технологические смазочные материалы, используемые при обработке материалов давлением;
- изучить возможность получения материалов, обладающих способностью регулировать смазывающие свойства технологических смазочных материалов и получать смазывающие слои с заданным набором свойств в зоне контакта.

### **Список источников**

1. Зубов, М.Е. Листовая штамповка / Л.: Машиностроение, 1980. 432 с.
2. Грудев, А.П. Трение и смазки при обработке металлов давлением: Справочн. изд. / А.П. Грудев, Ю.В. Зильберг, В.Т. Тилик. М.: Металлургия, 1982. 312 с.
3. Бердичевский, Е.Г. Смазочно-охлаждающие средства для обработки материалов: Справочник / Е.Г. Бердичевский. – М.:Машиностроение,1984. – 224 с.
4. Исаченков, Е.М. Контактное трение и смазки при обработке металлов давлением / Е.М. Исаченков – М. Машиностроение, 1978. – 206 с.

Статья поступила в редакцию 09.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Кузьмин П.В.* - аспирант кафедры «Машиностроение и материаловедение», направления подготовки «22.06.01 – Технологии материалов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Памфилов Е.А.* - д.т.н., профессор кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Кузьмин П.В.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

*Памфилов Е.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.919

**Анализ методов механической обработки шпоночных пазов  
среднегабаритных деталей общего машиностроения в условиях  
единичного производства**

**Кирилл Анатольевич Немировский<sup>1</sup>✉, Нина Юрьевна Лакалина<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> nemirovskiykirill@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-2027-2158>

<sup>2</sup> ninalakalina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4947-2431>

**Аннотация.** Проведен анализ современных методов механической обработки деталей общего машиностроения. Проведен анализ конструкции современных протяжных станков и требований к ним. Предложен проектный вариант прошивания шпоночных пазов в условиях единичного производства.

**Ключевые слова:** прошивка, протяжной станок, настольный гидравлический пресс, шпоночный паз.

Получение шпоночных пазов протягиванием – высокоэффективный метод, позволяющий получать шпоночные пазы в таких типовых деталях общего машиностроения, как валы и муфты. Кроме того, такой метод позволяет обеспечить точность, параллельность боковых сторон шпоночного паза за один рабочий ход инструмента, а также плотную посадку сопрягаемых деталей. Кроме того, такой метод обработки является высокопроизводительным за счет участия в работе нескольких зубьев, что увеличивает общую активную длину режущих кромок. Высокая стойкость протяжек обусловлена относительно низкой скоростью резания.

Современные протяжные станки представляют собой высокотехнологичные устройства, предназначенные для обработки различных поверхностей (в том числе шпоночных пазов) с высокой точностью и эффективностью. Такие станки оснащены системами управления, которые позволяют контролировать скорость процесса, давление на материал и другие рабочие параметры процесса протягивания. Они также обладают высоким уровнем автоматизации, что позволяет увеличить производительность и качество обрабатываемых изделий.

Классический метод обработки шпоночного паза с помощью протяжного станка предполагает использование специальных инструментов и оборудования, такие как приспособление для закрепления заготовки, патроны для закрепления протяжек и системы гидравлического или механического привода, которые обеспечивают необходимое усилие при протягивании протяжки через заготовку. Этот метод обеспечивает высокую точность и надежность шпоночного соединения, что делает его популярным среди

производителей [1]. Однако, протяжки – весьма дорогой режущий инструмент и их применение оправдано лишь в условиях массового и крупносерийного производства.

Прошивание с помощью настольного гидравлического прессы отличается от получения шпоночного паза на протяжном станке тем, протяжной инструмент работает на растяжение, а прошивки – на сжатие и продольный изгиб. Кроме того, реализация обработки шпоночных пазов прошиванием эффективнее с точки зрения использования прошивного оборудования в ограниченных пространствах цехов и помещений единичного производства. Прошивки – менее металлоемкий инструмент, чем протяжки, т.к. в их конструкции отсутствует хвостовик, за который протяжку тянут.

Требования к конструкции современных протяжных станков включают в себя высокую надежность, точность и эффективность. Они должны быть оборудованы современными системами управления и безопасности, чтобы обеспечить эффективную и безопасную работу. Также важно, чтобы станок был удобным в обслуживании и настройке, чтобы операторам было удобно работать с ним.

Таким образом, выбор между классическим методом обработки шпоночного паза с помощью протяжного станка и прошивания с помощью настольного гидравлического прессы зависит от конкретных условий производства и требований к качеству и скорости работы. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, и выбор должен быть сделан исходя из специфики производства и потребностей заказчиков.

Исходя из полученных исследований был предложен проектный вариант настольного прессы, модернизированного для прошивания шпоночных пазов в условиях единичного производства (рис. 1).

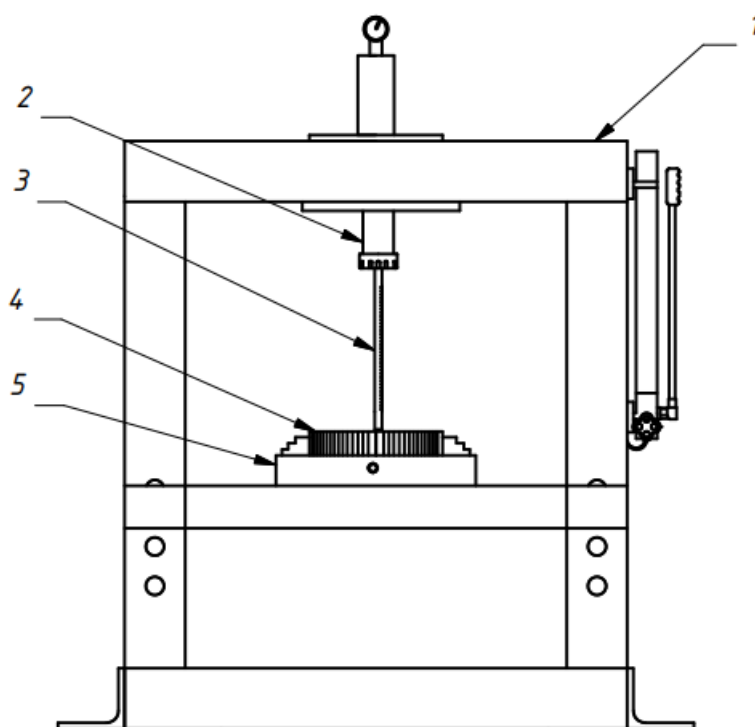


Рис. 1. Проектный вариант настольного прессы

За основу был принят настольный гидравлический пресс рычажного типа (поз. 1). Вместо поршня прессы установлена зажимная оправка (поз. 2) под прошивку (поз. 3). Нагнетая давление с помощью рычага, прошивка прошивает шпоночный паз детали (поз. 4), закрепленной в специальном приспособлении (например, в трехкулачковом патроне) (поз. 5) [2].

В такой конструкции важно учесть метод закрепления оснастки под инструмент [3]. Во многих прессах поршень закреплен резьбовым соединением. В случае с прошиванием шпоночных пазов подобное соединение не лишает инструмент вращательной степени свободы.

Данный способ не призван заменить прошивание шпоночных пазов, а лишь способствует поддержанию единичных производств ввиду отсутствия возможности приобрести качественный протяжной станок.

#### Список источников

1. Chengchun Automation Equipment. Broaching: Introduction, Features, Methods, Types, China. 2022. URL: <https://broaching-machine.net/broaching-introduction-features-broaching-tool-types>.
2. Дудко, Т. А. Расчет и проектирование механизмов и систем технологического оборудования: Формообразующее оборудование. Механические и гидравлические прессы : учебное пособие / Т. А. Дудко, Н. А. Чиченев, И. А. Шур. — Москва : МИСИС, 2008.
3. Ермолаев, В. В. Технологическая оснастка : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. В. Ермолаев. — 2-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2015. — С.17-21.



Статья поступила в редакцию 06.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Немировский К.А.* – студент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты», направления подготовки «15.04.02 – Технологические машины и оборудование» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Лакалина Н.Ю.* – доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Немировский К.А.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Лакалина Н.Ю.* – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

УДК 621.984

## Разработка технологии ротационной вытяжки обечайки лейнера для баллона высокого давления

Вадим Александрович Перевозчиков<sup>1✉</sup>,  
Геннадий Владимирович Сыровой<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Луганский государственный университет им. В. Даля, Луганск, Россия

<sup>1</sup>vadimperevozchikov83@gmail.com✉, <http://orcid.org/0009-0001-6719-3893>

<sup>2</sup>rodgis@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-6679-8927>

**Аннотация.** В данной работе приведено описание технологического процесса получения лейнера для баллона высокого давления методом ротационной вытяжки. Приведены результаты исследований по подготовке материала и оборудования для изготовления лейнера из листового алюминиевого сплава АМцМ.

**Ключевые слова:** лейнер, ротационная вытяжка, давяльный станок, ролики закаточные.

Металлопластиковые баллоны высокого давления, находят широкое применение в различных отраслях промышленности и транспорта как емкости для содержания различных газов, состоят из металлического лейнера и наружной части из композитного материала [1].

Лейнер служит не только герметизирующим слоем для баллона, но и жесткостной оправкой при проведении операции намотки из нитей волокнистых композиционных материалов [2].

В настоящее время металлический лейнер изготавливают из трубы с горячей закаткой горловины и днища, либо методом сварки штампованных днищ ос обечайкой, что в свою очередь увеличивает его трудоемкость [3].

Получение лейнера, служащего основой для изготовления баллонов высокого давления и представляющего бесшовную оболочку на основе ротационной вытяжки, является актуальной задачей [4].

Цель данной работы является разработка технологии изготовления лейнера для намотки баллонов высокого давления из волокнистых композиционных материалов на основе ротационной вытяжки.

Исходя из проведенных статистических исследований было установлено, что на технические характеристики металлопластиковых баллонов более влияет лейнер, чем наружный слой из композитного материала. Для этого изменяют толщину металла, идущего на изготовление лейнера либо заменяют сам металл, применяя нержавеющую сталь 12Х18Н10Т, легированную сталь 30ХГСА или алюминиевого сплава.

При этом наибольший весовой эффект достигается сваркой тонких днищ, полученных методом пластического деформирования и свальцованной

обечайки. Однако, при непрерывном оплавлении сопряженного металла не удастся получить широкую зону разогрева, что в свою очередь приводит к различным температурно-силовым деформациям и в дальнейшем появлению трещин в зоне сварки. Все это приводит к введению дополнительных операций, таких как термическая обработка.

При многоцикловом нагружении в процессе эксплуатации баллона зона сварки также склонна к усталостному разрушению.

Сама штамповка требует значительных удельных усилий вследствие сопротивления металла деформированию в условиях холодной деформации и упрочнения металла в процессе деформирования. Упрочнение способствует также уменьшению пластичности. При холодной штамповке оформление детали расчленяют на переходы, последовательно изменяющие форму заготовки. Обычно каждый последующий переход осуществляют в специальном штампе. После каждой операции штамповки необходимо обрезать заусеницы. Силы трения затрудняют деформирование, увеличивают удельные усилия. Поэтому холодную штамповку обычно ведут со смазкой.

Изготовление штампов трудоемко, поэтому холодную штамповку следует применять при достаточно большой серийности производства.

На этапе разработки технологии экспериментальные лейнеры изготавливались методом ротационной вытяжки из листового алюминиевого сплава АМц-М толщиной 3,0 мм.

Сущность метода заключается в том, что поверхностные слои алюминия, контактируя с инструментом высокой твердости, в результате давления, оказываются в состоянии всестороннего сжатия и пластического деформирования.

Давление на заготовку осуществляется не по всей поверхности, а только в зоне контакта. Инструментом является ролик, перемещающийся относительно заготовки. Поэтому перемещается и пятно контакта.

В результате вся поверхность оказывается деформированной: микронеровности сглаживаются за счет снятия микровыступов и заполнения микровпадин.

Выкатка лейнера проводится за две установки.

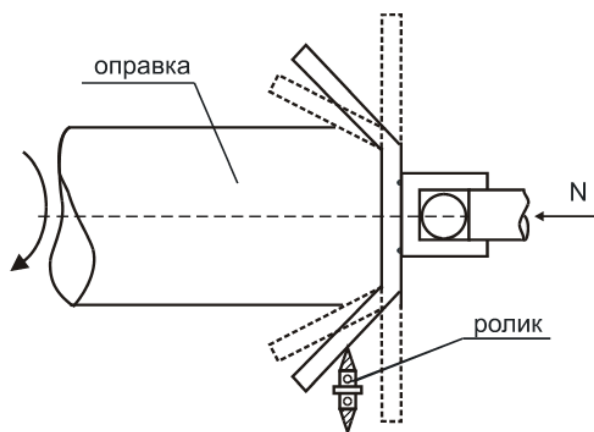


Рис.1 Выкатка стенки лейнера

При первой установке по специально изготовленной оправке, повторяющей внутреннюю часть лейнера, при помощи раскаточного ролика выкатывается стакан до необходимой толщины стенки (рис. 1).

Для этого был использован токарно-винторезный станок 16К20 с ЧПУ в патрон, которого устанавливалась оправка, к которой прижимался лист АМц-М диаметром 300 мм. С помощью ролика, по программе проводилась выкатка стакана лейнера.

При второй установке в специальную цангу закреплялся полученный стакан лейнера и выполнялась закатка горловины лейнера (рис. 2).

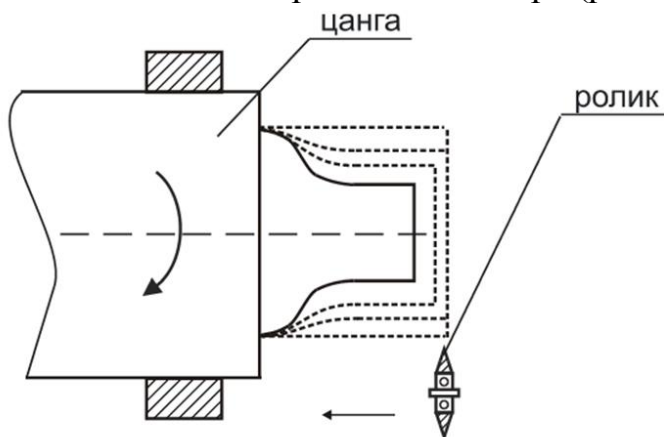


Рис. 2 Закатка горловины лейнера

Закатка горловины лейнера проводилась «по воздуху» до определенного размера. Затем горловина подрезалась, и внутренняя поверхность протачивалась под герметизирующее кольцо.

В результате таких операций, получаем сразу законченную бесшовную металлическую оболочку - лейнер.

Таким образом, обеспечивается:

- автоматизация технологического процесса, исключая влияние субъективного фактора на результаты точности и качество изготовления лейнера, при одновременном повышении стабильности его свойств;
- наименьшие сроки освоения новых размеров лейнеров;
- простоту в эксплуатации и возможности корректировки процесса изготовления лейнеров;
- высокая производительность.

#### Список источников

1. Васильев В.В., Композитные баллоны давления. Проектирование, расчет, изготовление и испытания: справ. Пособие/ В.В. Васильев, Н.Г. Мороз // М.: Машиностроение; Инновационное машиностроение, 2015, 373 с.
2. Трутнев Н.С., Обоснование выбора конструкции и материала облегченного металлокомпозитного баллона высокого давления для авиационной промышленности / Н.С. Трутнев, А.А. Шишкин, Т.В. Филимонова // *Наукоемкие технологии*, 2016, № 6, с. 57–64.

3. Зимин В.Н., Проектирование высокоэффективного металлокомпозитного баллона высокого давления сферической формы / В.Н. Зимин, Г.Н. Кувыркин, Д.Р. Рахимов // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева, Серия: Механика предельного состояния. 2022 №4 (54). С. 14–24.

4. Могильный Н.И., Ротационная вытяжка оболочковых деталей на станках. / Н.И. Могильный // М.: Машиностроение, 1983. 192 с.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Перевозчиков В.А.* - аспирант кафедры «Станки, инструменты и инженерная графика», ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им. В. Даля».

*Сыровой Г.В.* - к.т.н., доцент кафедры «Станки, инструменты и инженерная графика», ФГБОУ ВО «Луганский государственный университет им. В. Даля».

### **Вклад авторов**

*Перевозчиков В.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Сыровой Г.В.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.86

## Многокритериальное обеспечение устойчивости транспортных средств с разгрузочным манипулятором

Юлия Валерьевна Рагулина

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
[alekseeva.iulija2014@yandex.ru](mailto:alekseeva.iulija2014@yandex.ru), <http://orcid.org/0009-0004-2515-0723>

**Аннотация.** Сформулирована задача многокритериального выбора технических решений обеспечения устойчивости транспортных средств с разгрузочным манипулятором. Атрибутами задачи многокритериального выбора являются множество альтернативных решений, комплекс критериев, набор ограничений, методы выбора решения.

Приведены примерные критерии и ограничения обеспечения устойчивости. Рассмотрены процедуры выбора наилучшего решения с использованием обобщенного критерия и весовых коэффициентов, Парето-оптимизации, метода уступок.

**Ключевые слова.** Устойчивость транспортных средств, многокритериальный выбор, автомобильная техника.

Транспортные средства с разгрузочным манипулятором (далее ТС) широко используются в промышленности, поскольку самостоятельно обеспечивают погрузку и выгрузку. При этом актуальным остается исключение опрокидывания ТС. Для повышения устойчивости во время погрузочно-разгрузочных операций ТС оборудуют 2 или 4 выносными опорами (аутригерами) различных конструкций. В отличие от самоходных колесных стреловых кранов при выставлении выносных опор колеса ТС сохраняют контакт с опорной поверхностью.

Под устойчивостью грузоподъемной машины (грузоподъемного крана или ТС) понимают ее возможность сохранять работоспособность при действии опрокидывающих моментов. В зависимости от рассматриваемых нагрузок различают несколько видов устойчивости. *Грузовая устойчивость* учитывает вес грузоподъемной машины и груза, силы инерции, ветровую нагрузку рабочего состояния. *Собственная устойчивость* отличается от грузовой тем, что учитывает только вес грузоподъемной машины, силы инерции в элементах конструкции крана, ветровую нагрузку нерабочего состояния, сейсмические воздействия.

Расчетные зависимости для определения устойчивости кранов различных типов при работе на прочном основании, при движении и ударе приведены в [1, 2]. Рассмотрена устойчивость кранов под действием грузовой и ветровой нагрузок нерабочего состояния. ГОСТ Р 54769-2011 кроме указанных выше

случаев вводит расчет на сейсмоустойчивость кранов, устойчивость кранов при внезапном снятии нагрузки.

Наиболее неблагоприятные виды нагружения, учитываемые при расчете нагруженности металлоконструкций грузоподъемных кранов по предельному состоянию (ГОСТ 32579.1-2013), целесообразно использовать для оценки устойчивости грузоподъемных машин.

Телескопические стрелы с гидравлическим приводом нашли широкое применение в современных мобильных грузоподъемных кранах и разгрузочных манипуляторах. Телескопированием называют перемещение груза путем выдвигания или втягивания секций телескопической стрелы. Раскачивание груза при телескопировании не только снижает производительность погрузки и выгрузки, но и создает опасность опрокидывания ТС. В [3] показано, что максимальные усилия гидроцилиндра и каната выдвигания секций необходимо рассчитывать из условия удержания секций стрелы с максимально разрешенным грузом. Предварительное натяжение каната втягивания секций должно обеспечивать его растяжение при максимальном угле наклона стрелы к горизонту [4].

Одним из наиболее опасных видов отказов ТС с телескопической стрелой является поломка канатного механизма телескопирования [5]. Авария может произойти при подъеме стрелы вследствие неконтролируемого движения секций с ударом и разрушением. Большие силы инерции, возникающие когда секции стрелы быстро и неуправляемо скользят вниз, во многих случаях приводят к опрокидыванию транспортного средства [6].

Для обеспечения устойчивости самоходных грузоподъемных машин к настоящему времени предложено много технических решений. В том числе ограничители грузового момента и вылета стрелы, датчики нагрузок в подошвах опор и штоках гидроцилиндров, средства контроля выдвигания выносных опор, устройства заглубления выносных опор и др. Однако, применение отдельных решений зачастую ухудшает показатели эффективности работы. Например, увеличение опорной поверхности увеличивает массу и габариты грузоподъемной машины, применение дополнительных опор не дает желаемого результата, так как они воспринимают незначительную часть нагрузки.

*Целью работы* является формулировка задачи многокритериального выбора технических решений обеспечения устойчивости ТС.

Атрибутами задачи многокритериального выбора являются множество альтернативных решений, комплекс критериев, набор ограничений, методы выбора решения [7].

В качестве критериев устойчивости используют коэффициент устойчивости, угол наклона ТС к горизонтальной поверхности, распределение усилий между опорами, контактное давление под опорами, величину просадки опор. Эксплуатационные, экономические и эргономические критерии позволяют всесторонне оценивать альтернативы.

Согласно [8], коэффициент устойчивости грузоподъемной машины  $k_y$  вычисляют через удерживающий и опрокидывающий моменты  $M_y$  и  $M_o$ .

$$k_y = \gamma_p M_y / \gamma_n M_o,$$

где  $\gamma_p$  и  $\gamma_n$  – коэффициенты условий работы и перегрузки.

К ограничениям задачи относятся:

- требования технического задания по массе и габаритным размерам ТС, длительности и трудоемкости перевода ТС из транспортного в рабочее состояние и обратно;
- требования к прочности элементов конструкции (коэффициент запаса или предельные нагрузки);
- перечень обязательно учитываемых нагрузок (грузовая, ветровая, сейсмическая, падение груза); требования безопасной эксплуатации [8].

Процедура выбора наилучшего решения предусматривает упорядочивание комплекса критериев за счет исключения малозначимых и дублирующих критериев. Для вычисления значений критериев необходим расчет деформации рамы ТС, деформации поверхности под опорами и колесами.

Для выбора окончательного решения пригодны методы формирования обобщенного критерия с использованием весовых коэффициентов, Парето-оптимизация, метод уступок. Первоначально возможные решения проверяют на соответствии требованиям ТЗ и другим ограничениям и отбрасывают несоответствующие. Затем каждое решение оценивают с использованием подготовленных критериев. Как правило, значения критериев для альтернативных решений носят противоречивый характер. При улучшении одних критериев происходит ухудшение других. Чтобы нивелировать большую разницу абсолютных значений критериев, обобщенный критерий следует вычислять через относительные значения критериев. Весовые коэффициенты отражают относительную важность критериев. Для вычисления весовых коэффициентов используют метод парных сравнений и шкалу Т. Саати.

*Парето-оптимизация* из множества альтернативных решений отбирает решения, которые нельзя улучшить по всем критериям. Поэтому количество Парето-оптимальных решений больше или равно количеству критериев. Для выбора окончательного решения из нескольких Парето-оптимальных требуется дополнительная информация.

*Выбор решения методом последовательных уступок* состоит в том, что сначала ищут наилучшее значение первого частного критерия, затем назначают величину допустимого ухудшения значения (уступку) этого критерия и ищут наилучшее значение второго частного критерия при условии, что значение первого критерия не должно отличаться от наилучшего более чем на величину установленной уступки. Затем назначают величину уступки по второму критерию и находят наилучшее значение третьего критерия при условии, что значения первых двух критериев не выходят за пределы соответствующих уступок. Далее подобным образом определяют наилучшие значения всех остальных частных критериев.



Таким образом, при использовании метода последовательных уступок многокритериальная задача сводится к поочередной оптимизации частных критериев и выбору величин уступок. Величины уступок характеризуют отклонение приоритета одних частных критериев перед другими. Решение показывает ценой какой уступки достигается улучшение каждого частного критерия.

*Метод допустимых уступок* заключается в том, что выбирают один наиболее важный критерий, а для остальных критериев задают интервалы допустимых значений (уступки). Затем выбирают решение, имеющие наилучшее значение наиболее важного критерия, при допустимых значениях (уступках) остальных критериев.

Метод допустимых уступок является более простым по сравнению с методом последовательных уступок, так как предполагает выбор только одного наиболее важного критерия и однократное назначение уступок. Метод допустимых уступок неприменим, если невозможно выделить один наиболее важный критерий.

Таким образом, сформулирована задача многокритериального выбора технических решений обеспечения устойчивости ТС. Атрибутами задачи многокритериального выбора являются множество альтернативных решений, комплекс критериев, набор ограничений, методы выбора решения.

Приведены примерные критерии и ограничения обеспечения устойчивости ТС. Рассмотрены процедуры выбора наилучшего решения с использованием обобщенного критерия и весовых коэффициентов, Парето-оптимизации, метода уступок. Показано, что эффективность Парето-оптимизации снижается при увеличении количества критериев.

Наиболее неблагоприятные виды нагружения, учитываемые при расчете нагруженности металлоконструкций грузоподъемных кранов по предельному состоянию (ГОСТ 32579.1-2013), целесообразно использовать для оценки устойчивости ТС.

#### Список источников

1. Александров, М.П. Справочник по кранам: В 2 т., Т. 2. Характеристики и конструктивные схемы кранов. Крановые механизмы, их детали и узлы. Техническая эксплуатация кранов / М.П. Александров, М.М. Гохберг, А.А. Ковин, и др.; Под общ. ред. М.М. Гохберга. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1988. – 559 с.
2. Краны стреловые самоходные. Нормы расчёта устойчивости против опрокидывания: РД НИИКраностроения - 05-07. – М.: НИИКраностроения, 2007. – 29 с.
3. Реутов, А.А. Расчет усилий механизма выдвижения телескопической стрелы / А.А. Реутов // Вестник Брянского гос. технического ун-та. – 2013. – № 3, – с. 41-45.
4. Реутов, А.А. Расчет и моделирование канатного механизма телескопической стрелы мобильного крана / [Автоматизация и моделирование в](#)

[проектировании и управлении. 2021 № 1\(11\), с. 13-22. DOI: https://doi.org/10.30987/2658-6436-2021-1-13-22.](https://doi.org/10.30987/2658-6436-2021-1-13-22)

5. Реутов А.А. Компьютерное моделирование раскачивания груза при телескопировании/ [Современные технологии. Системный анализ. Моделирование.](#) 2021. [№ 1 \(69\).](#) С. 24-32. DOI: 10.26731/1813-9108.2021.1(69).24-32.

6. Методические указания по расчёту устойчивости стреловых самоходных кранов с телескопической стрелой: РД 36.22.17-08. – М.: ВКТИМонтажстроймеханизация, 2009. – 26 с.

7. Реутов, А.А. Основы автоматизации проектирования машин/ А.А. Реутов. – Брянск: Брянский гос. технический ун-т, 2013. -220 с.

8. Шишков, Н.А. Пособие по техническому надзору за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов/ Н.А. Шишков. – М.: НПО ОБТ, 1993. – 350 с.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторе**

*Рагулина Ю.В.* - аспирант Учебно-научного института транспорта, направления «15.06.01 - Машиностроение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 519.233.4

## Дисперсионный анализ влияния малых добавок Cr, Ni и Cu на механические свойства стали 20ГЛ

Алексей Андреевич Селькин<sup>1</sup>, Дмитрий Алексеевич Илюшкин<sup>2</sup>,  
Ирина Александровна Котлярова<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[dask.042@mail.ru](mailto:dask.042@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0001-5614-5212>

<sup>2</sup>[shirke@mail.ru](mailto:shirke@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4265-9570>

<sup>3</sup>[ikotlyarova@list.ru](mailto:ikotlyarova@list.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6162-0199>

**Аннотация.** Методом дисперсионного анализа исследовано влияние микролегирования стали медью, хромом и никелем на механические свойства стали 20ГЛ; концентрация легирующих элементов варьировала от 0,2 до 0,3 % (масс.). На основе полученных результатов были построены графики зависимости относительного сужения и ударной вязкости стали 20ГЛ от концентрации легирующих элементов., Установлено, что микролегирование стали 20ГЛ медью, никелем и хромом увеличивает ударную вязкость и относительное сужение стали, причем наиболее предпочтительно микролегирование медью.

**Ключевые слова:** двухфакторный дисперсионный анализ, механические свойства, микролегирование, сталь 20ГЛ.

Низкоуглеродистые стали, легированные марганцем, находят широкое применение благодаря достаточной прочности, высокой ударной вязкости и сравнительно низкой стоимости.

Одним из путей повышения механических свойств стали 20 ГЛ является ее микролегирование – введение в металлический расплав легирующих добавок в количестве 0,10...0,15 % (масс.) [1]. Микролегирующие добавки с основным металлом сплава образуют твердые растворы; оказывают влияние на процессы вторичной кристаллизации, в том числе на размер вторичных зерен и строение их границ; форму, распределение, дисперсность неметаллических включений; снижают отрицательное влияние вредных примесей [1, 2].

В своей работе мы изучили влияние микродобавок хрома Cr, меди Cu и никеля Ni на механические свойства (ударную вязкость, предел прочности при растяжении, предел текучести, относительное удлинение, относительное сужение, ударную вязкость) конструкционной легированной стали 20ГЛ (С = 0,15...0,25%, Si = 0,2...0,4%, Mn = 1,2...1,6 %, S – до 0,04%, P – до 0,04% (ГОСТ 977-88)). Концентрация микролегирующих элементов варьировалась в пределах 0,20...0,30 (% , масс); механические свойства оценивались по стандартным методикам.

Экспериментальные данные анализировали в два этапа.

На первом этапе методом дисперсионного анализа оценивали значимость влияния микролегирующих элементов на механические свойства стали 20 ГЛ (табл. 1).

Таблица 1

Результаты дисперсионного анализа

	Df*	Sum Sq	Mean Sq	F	Pr(>F)
предел текучести $\sigma_T$					
Легирующий элемент	2	2038,499	1019,249	0,121	0,886
Концентрация	1	323,803	323,803	0,039	0,845
Взаимодействие	2	12613,210	6306,603	0,750	0,478
Остатки	45	378440,200	8409,782		
относительное удлинение $\delta$					
Легирующий элемент	2	8,284	4,142	0,346	0,709
Концентрация	1	23,856	23,856	1,993	0,165
Взаимодействие	2	25,669	12,835	1,072	0,351
Остатки	45	538,672	11,970		
относительное сужение $\psi$					
Легирующий элемент	2	374,559	187,280	3,825	0,029
Концентрация	1	217,963	217,963	4,452	0,040
Взаимодействие	2	405,260	202,630	4,139	0,022
Остатки	45	2203,257	48,961		
ударная вязкость KCU <sub>-60</sub>					
Легирующий элемент	2	0,092	0,046	4,224	0,021
Концентрация	1	0,042	0,042	3,839	0,056
Взаимодействие	2	0,005	0,003	0,231	0,795
Остатки	45	0,491	0,011		
предел прочности $\sigma_B$					
Легирующий элемент	2	5732,151	2866,075	0,576	0,566
Концентрация	1	1150,734	1150,734	0,231	0,633
Взаимодействие	2	18181,300	9090,652	1,826	0,173
Остатки	45	223989,700	4977,550		

\* Df – число степеней свободы; Sum Sq – сумма квадратов; Mean Sq – средний квадрат; F – F-статистика; Pr(>F) – достигаемый уровень значимости

Полученные данные указывают, что микролегирование статистически значимо влияет на ударную вязкость и относительное сужение стали 20 ГЛ.

Второй этап работы был посвящен построению графиков зависимости средних значений механических свойств для каждой комбинации уровней факторов и их анализу (рис. 1,2). Так, с увеличением концентрации всех легирующих элементов (Cr, Cu, Ni) относительное сужение  $\psi$  и ударная вязкость KCU<sub>-60</sub> стали 20ГЛ увеличиваются; причем наибольшее влияние на  $\psi$  оказывает никель (с увеличением концентрации Ni на 0,1% –  $\psi$  и KCU<sub>-60</sub>

возрастают на 8%), наибольшее влияние на  $KCU_{-60}$  оказывает медь (с увеличением концентрации Cu на 0,1% –  $KCU_{-60}$  увеличивается на 18%). Это не противоречит литературным данным, согласно которым добавление никеля и меди к сплавам Fe-C увеличивает их прочность и пластичность [2].

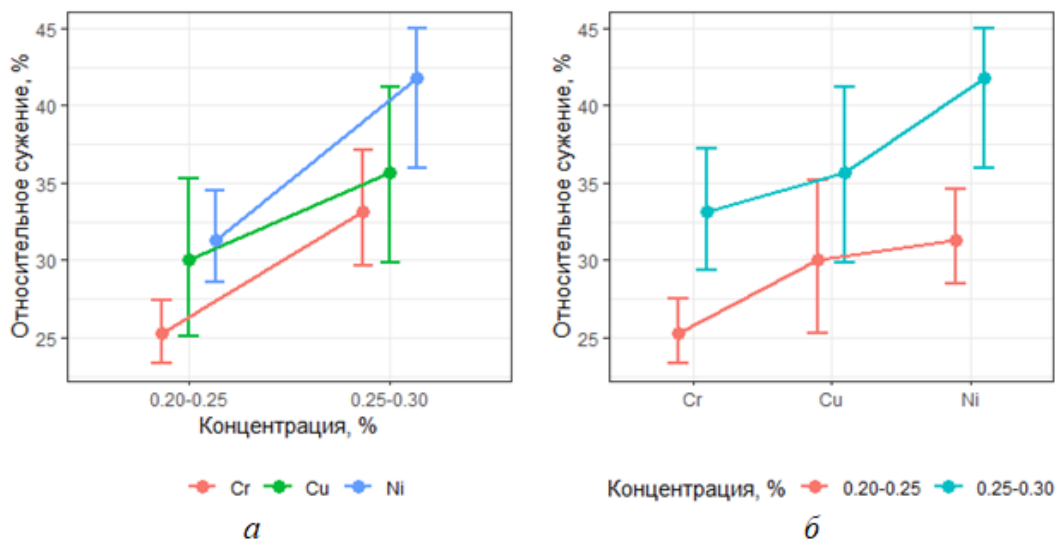


Рис.1. Влияние микролегирования на относительное сужение  $\psi$  стали 20ГЛ

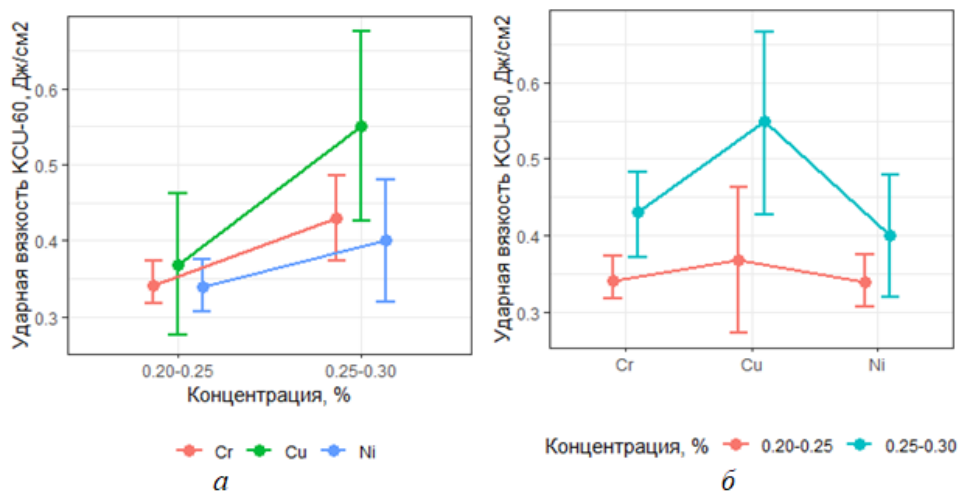


Рис.2. Влияние микролегирования на ударную вязкость  $KCU_{-60}$  стали 20ГЛ

Увеличение концентрации хрома и меди на 0,1% (масс.) приводит к увеличению  $\psi$  стали на 8% и 5%, соответственно; однако, и при концентрации 0,20-0,25%, и при 0,25-0,35 % (масс) значения  $\psi$  выше у образцов стали 20ГЛ, микролегированной медью. Значения ударной вязкости образцов, содержащих Cr и Ni в количестве 0,20-0,25% (масс), отличаются незначительно ( $KCU_{-60} = 0,35$  Дж/см<sup>2</sup>); с увеличением концентрации легирующих элементов до 0,25-0,30% (масс)  $KCU_{-60}$  образцов, микролегированных хромом, выше на 7% величины ударной вязкости образцов с никелем. Интересно отметить, что значения  $\psi$  и  $KCU_{-60}$  для образцов с хромом ниже, чем для образцов с медью

при всех концентрациях легирующих элементов. Образцы с никелем характеризуются большими значениями относительного сужения (на 3% больше, чем у меди при концентрации 0,25-0,3%), но низкими значениями ударной вязкости. При концентрации никеля 0,25-0,3% относительное сужение на порядок больше, чем при микролегировании хромом и на 4% больше, чем медью. При концентрации никеля 0,20...0,25% максимальное значение относительного сужения на 2 % ниже меди, но на 7% больше хрома. Из графиков (рис. 1, 2) можно сделать вывод, что никель лучше добавлять в концентрации 0,25-0,30%.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- микролегирование – перспективный способ направленного регулирования свойств стали 20 ГЛ;
- изученные элементы (Cu, Ni, Cr) в изученных интервалах концентраций оказывают влияние (повышают) на ударную вязкость и относительное сужение стали 20ГЛ;
- из предлагаемых легированных элементов предпочтение нужно отдавать меди (оптимальная концентрация составляет 0,25...0,30%).

#### Список источников

1. Солнцев Ю.П. Металлы и сплавы. Справочник / Ю.П. Солнцев– СПб : НПО «Мир и семья», 2003. – 200 с.
2. Диаграммы состояния двойных сплавов : учебное пособие / [сост.: Сафонов Б. П., Марценко К. Н., Бегова А. В.]. – Новомосковск : РХТУ, 2007. – 136 с.

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

*Селькин А.А.* – студент кафедры «Машиностроение и материаловедение», направление подготовки «15.03.01 – Машиностроение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Илюшкин Д.А.* – к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Котлярова И.А.* – к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### Вклад авторов

*Селькин А.А.* – обработка материала, редактирование статьи (30%).

*Илюшкин Д.А.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (40%).

*Котлярова И.А.* – написание статьи, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 519.233.5

## Прогнозирование коэффициента запаса сопротивления усталости в ходе сокращенных испытаний деталей «Рама» и «Балка» ж/д транспорта

Степан Александрович Сидорюгин<sup>1</sup>, Дмитрий Алексеевич Илюшкин<sup>2</sup>,  
Ирина Александровна Котлярова<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия.

<sup>1</sup>[prostoslesar715@gmail.com](mailto:prostoslesar715@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0009-8438-0146>

<sup>2</sup>[shirke@mail.ru](mailto:shirke@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4265-9570>

<sup>3</sup>[ikotlyarova@list.ru](mailto:ikotlyarova@list.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6162-0199>

**Аннотация.** Исследована возможность прогнозирования коэффициента запаса сопротивления усталости деталей «Рама» и «Балка» ж/д транспорта при сокращенных испытаниях. Полученная регрессионная модель может быть использована для предсказания коэффициента запаса усталости на основании химического состава стали 20ГЛ, предела текучести и числа циклов, при котором на изделии появляется первая трещина.

**Ключевые слова:** дисперсионный анализ, коэффициент запаса сопротивления усталости, усталостное разрушение, регрессионный анализ.

Основная причина повреждений при эксплуатации деталей жд транспорта («Рама» и «Балка») – развитие усталостных трещин, появление которых определяется относительно высоким уровнем статистических и динамических напряжений в повреждаемых зонах [1]. Под воздействием циклических нагрузок прочность материала из-за развития и накопления в нем трещин постепенно снижается и за определенное время происходит усталостное разрушение детали. Способность материала противостоять усталостному разрушению определяется пределом выносливости материала и характеризуется коэффициентом запаса сопротивления усталости  $n$ ; если значения  $n$  выше установленных норм развитие усталостных трещин в материале принципиально невозможно в течении всего срока эксплуатации [1]. Коэффициент запаса сопротивления усталости  $n$  рассчитывается по формуле

$$[n] = \frac{[P_a]_{0,95} + \Delta}{P_{cm} K_u K_{\sigma}},$$

где  $[P_a]_{0,95}$  – допускаемый предел выносливости детали (для вероятности неразрушения  $\alpha = 0,95$  при базовом числе циклов нагружения  $N_0 = 10^7$ );

$\Delta$  – корректирующая добавка к  $[P_a]_{0,95}$ , позволяющая учесть разницу между средней (постоянной) нагрузкой цикла при испытании  $P_m$  и расчетной вертикальной нагрузкой брутто на деталь

$$\Delta = \psi_{ок} (P_m - P_{cm} - K_u),$$

где  $\psi_{ок}$  - коэффициент чувствительности детали к асимметрии цикла (справочные данные);

$P_{ст}$  – расчетная вертикальная статическая нагрузка брутто на деталь;

$K_u$  – коэффициент использования грузоподъемности полувагона ( $K_u = 0,9$ );

$K_{эд}$  – коэффициент вертикальной динамики, приведенной к базовому числу циклов нагружения и эквивалентной повреждающему действию вертикальных динамических нагрузок.

Из приведенной формулы следует, что  $n$  зависит от значения предела выносливости материала, которое, как известно, определяется химическим составом, структурой сплава, характеристиками детали (геометрией, размерами, формой, состоянием поверхности); условиями эксплуатации (температура, скорость (частота) и величина приложения нагрузки). Цель нашей работы – получение интерполяционной формулы для прогнозирования коэффициента запаса усталости в процессе сокращенных усталостных испытаний, с учетом химического состава и вида изделия (рама, балка).

Для достижения поставленной цели провели регрессионный анализ данных 26 сокращенных испытаний деталей «Рама» и «Балка». Результаты регрессионного анализа приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты регрессионного анализа

Параметры модели	Модель	
	(1)	(2)
Деталь «Рама»		0,283** (0,115)
Число циклов до появления первой трещины	0,988*** (0,047)	1,048*** (0,046)
C		-50,541*** (15,925)
Mn		1,704 (1,029)
P		52,999* (28,599)
Ni		-25,417** (10,093)
Предел текучести		0,029** (0,012)
Константа	0,511*** (0,152)	-1,278 (1,483)
Объем выборки	26	26
$R^2$	0,948	0,975
Скорректированный $R^2$	0,946	0,965
Стандартное отклонение остатков	0,345 (df = 24)	0,277 (df = 18)
F-статистика	438,253*** (df = 1; 24)	99,933*** (df = 7; 18)
Критерий Акаике (AIC)	22,436	15,524

\* $p < 0,1$ ; \*\* $p < 0,05$ ; \*\*\* $p < 0,01$ ; в скобках указаны значения стандартного отклонения или число степеней свободы df

Модель (1) позволяет спрогнозировать число циклов до разрушения изделия в момент появления первой трещины (рис. 1).



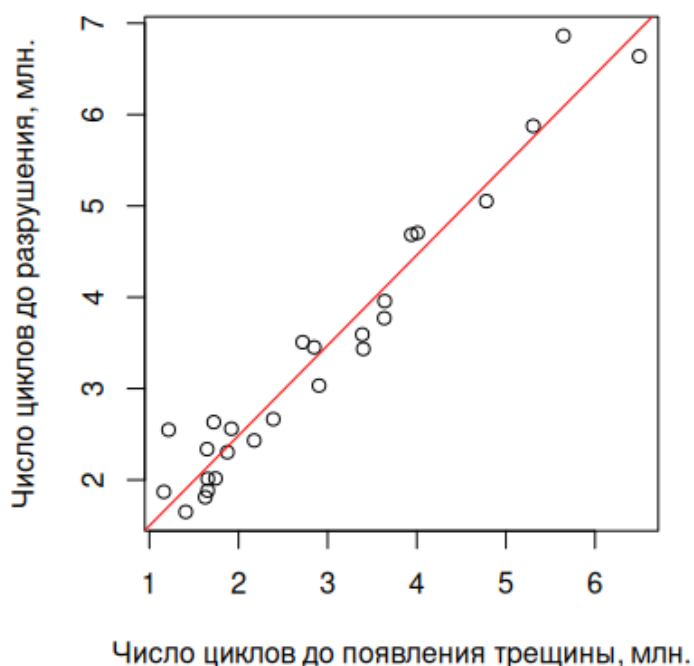


Рис.1. Число циклов до разрушения в зависимости от числа циклов до появления первой трещины

Рис. 1 показывает, что существует тесная линейная взаимосвязь между числом циклов, при котором на поверхности деталей появляется первая трещина и числом циклов, при котором происходит разрушение деталей.

Для получения модели более высокого качества в нее дополнительно включили вид изделия и некоторые элементы химического состава (С, Мп, Р, Ni); при этом доля вариации, которую объясняет модель (2), выросла на 2%.

Для сравнения качества моделей (1) и (2) использовали критерий Акаике (табл. 1), который представляет собой оценку ошибки прогнозирования и, следовательно, относительного качества статистических моделей для данного набора данных, и дисперсионный анализ (табл. 2). Полученные статистики показывают, что модель (2) предсказывает число циклов  $N$  лучше.

Таблица 2

Результаты дисперсионного анализа

Модель	Res.Df*	RSS	Df	SS	F	Pr(>F)
1	24	2,864				
2	18	1,384	6	1,480	3,209	0,025

\* Res.Df – остаточное число степеней свободы модели; RSS – остаточная сумма квадратов; Df = Res.Df(1) - Res.Df(2) – число степеней свободы; SS = RSS(1) - RSS(2) – сумма квадратов; F – F-статистика; Pr(>F) – достигаемый уровень значимости.

Анализ модели (2) показывает, что с момента появления первой трещины «Рама» не разрушается в среднем на 283000 циклов больше, чем «Балка». С и Ni снижают  $N$  до разрушения; повышенная концентрация Мп и Р и повышение предела текучести, наоборот, препятствуют разрушению. Влияние Мп нельзя признать статистически значимым, однако его включение в модель (2) несколько увеличивает  $R^2$ . Результаты расчётов  $n$  по результатам сокращенных

испытаний, а также по предсказанным моделью (2) значениям числа циклов до разрушения  $N$ , приведены в табл. 3.

Таблица 3

Действительные и предсказанные значения  $n$

$n^*$	$n$	$n^*$	$n$	$n^*$	$n$	$n^*$	$n$	$n^*$	$n$
1,31	1,31	1,53	1,54	1,42	1,43	1,43	1,45	1,29	1,27
1,21	1,23	1,41	1,43	1,45	1,5	1,25	1,25	1,33	1,35
1,29	1,26	1,22	1,24	1,58	1,57	1,31	1,32	1,63	1,62
1,23	1,22	1,33	1,32	1,62	1,62	1,37	1,36	1,32	1,26
1,41	1,41	1,25	1,26	1,23	1,26	1,51	1,49	1,41	1,37

$n^*$  – действительный и предсказанный  $n$  коэффициент запаса усталости

Значение коэффициента корреляции  $r = 0,979$  близкое к единице свидетельствует о сильной линейной прямой взаимосвязи между предсказанными и действительными значениями  $n$ . Так как расчетное значение статистики  $t = 2,06$  превосходит критическое  $t_{0,05;24} = 37,71$ , гипотеза об отсутствии линейной корреляционной взаимосвязи отвергается.

### Список источников

1. Иващенко, Ю. М. Взаимосвязь механических свойств с эксплуатационными характеристиками литых стальных деталей железнодорожного транспорта / Ю. М. Иващенко, В. Г. Солдатов // Литейное производство. – 2008. – № 6. – С. 15-17.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Сидорюгин С.А.* – студент кафедры «Машиностроение и материаловедение», направление подготовки «15.03.01 – Машиностроение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Илюшкин Д.А.* – к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Котлярова И.А.* – к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Сидорюгин С.А.* – обработка материала, редактирование статьи (30%).

*Илюшкин Д.А.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (40%).

*Котлярова И.А.* – написание статьи, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 519.233.5

## Регрессионный анализ влияния химического состава на предел прочности серого низколегированного чугуна с пластинчатым графитом

Алексей Сергеевич Федорцов<sup>1</sup>, Дмитрий Алексеевич Илюшкин<sup>2</sup>,  
Ирина Александровна Котлярова<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия.

<sup>1</sup>[zebfed13@gmail.com](mailto:zebfed13@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0009-9129-1504>

<sup>2</sup>[shirke@mail.ru](mailto:shirke@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4265-9570>

<sup>3</sup>[ikotlyarova@list.ru](mailto:ikotlyarova@list.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6162-0199>

**Аннотация.** В работе исследовано влияние термоциклической обработки и химического состава серого чугуна на его механические свойства. Установлено, что термоциклирование и легирование ванадием повышает предел прочности серого чугуна на 15%.

**Ключевые слова:** серый чугун, механические свойства, регрессионный анализ, термоциклирование.

Для изготовления крупнотоннажных отливок применяют серый чугун (табл.1) с временным сопротивлением разрыву при растяжении не менее 245 МПа в теле отливки и твердостью 180...230 кг/мм<sup>2</sup>.

Таблица 1

Химический состав чугуна, % по массе

C	Si	Mn	P	S	V	Cu	B
3,0-3,4	1,0-1,4	0,5-0,9	0,2-0,4	0,1	0,22	1,0-1,5	0,02-0,04

Микроструктура чугуна представлена пластинчатым перлитом с включениями пластинчатого графита (длина включений 120...1000 мкм); в перлите допускается присутствие феррита и цементита в количествах до 3 и 3...7% (масс.), соответственно (рис.1).

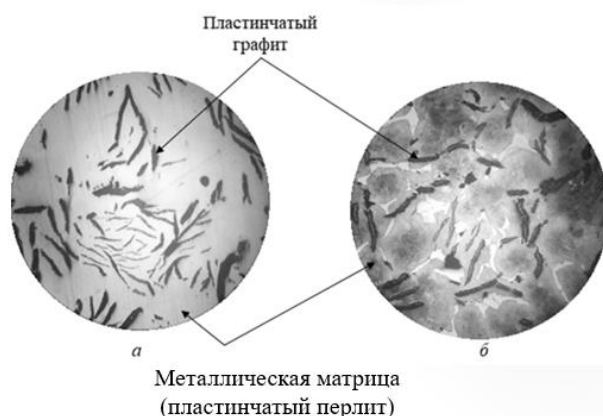


Рис.1. Микроструктура чугуна до (а) и после (б) травления, x100

Из литературы известно, что механические свойства серого чугуна зависят от его структуры – формы, величины, распределения графитовых включений и прочности металлической матрицы, которые определяются химическим составом сплава, термической обработкой и другими факторами [1]. В своей работе мы исследовали методом регрессионного анализа влияние химического состава и термоциклической обработки на временного сопротивления разрыву при растяжении  $\sigma_B$  серого чугуна. Полученные данные представлены в табл.2; из которых следует, что с увеличением концентрации углерода С, кремния Si, меди Cu и ванадия V  $\sigma_B$  серого чугуна увеличивается; фосфор P и марганец Mn механические свойства снижают.

Таблица 2

Результаты регрессионного анализа

Параметры модели	$(\sigma_B^{-0,95} - 1) / -0,95$
ТЦО (термоциклическая обработка)	0,001*** (0,0001)
С (углерод)	0,002 (0,001)
Si (кремний)	0,003 (0,002)
Mn (марганец)	-0,005 (0,003)
P (фосфор)	-0,035*** (0,009)
Cu (медь)	0,004** (0,001)
V (ванадий)	0,189* (0,090)
Константа	1,045*** (0,003)
Объем выборки	21
R <sup>2</sup>	0,870
Скорректированный R <sup>2</sup>	0,799
Стандартное отклонение остатков	0,0003 (df = 13)
F-статистика	12,378*** (df = 7;13)

\*  $p < 0,1$ ; \*\*  $p < 0,05$ ; \*\*\*  $p < 0,01$ ; в скобках указаны значения стандартного отклонения или число степеней свободы df

Увеличение содержания углерода, кремния и меди в чугуне (в пределах исследуемых значений) приводит к снижению содержания цементита в

металлической матрице и, следовательно, к повышению механических свойств. Ванадий, являясь сильным карбидообразователем, образует с углеродом карбиды или карбонитриды ванадия, которые равномерно распределяясь в матрице повышают прочность чугуна. Фосфор снижает растворимость углерода в расплаве и способствует усилению графитизации при кристаллизации; прочность при этом снижается [2].

Термоциклическая обработка серого чугуна заключается в многократном нагреве металла до температур на  $50...200\text{ }^{\circ}\text{C}$  выше  $A_{C3}$  и охлаждении на воздухе до температур на  $50...200\text{ }^{\circ}\text{C}$  ниже  $A_{r1}$ , после термоциклирования механические свойства чугуна повышаются (рис. 2).

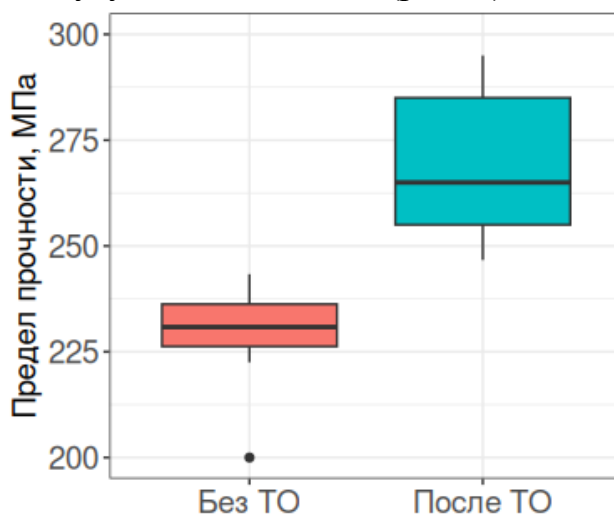


Рис.2. Влияние термоциклической обработки на предел прочности серого чугуна

Достоверность полученной линейной регрессии подтверждается значением коэффициента детерминации  $R^2 = 0,87$  (полученный коэффициент  $R^2$  статистически значим) и незначительным расхождением теоретических и эмпирических значений (рис.3).

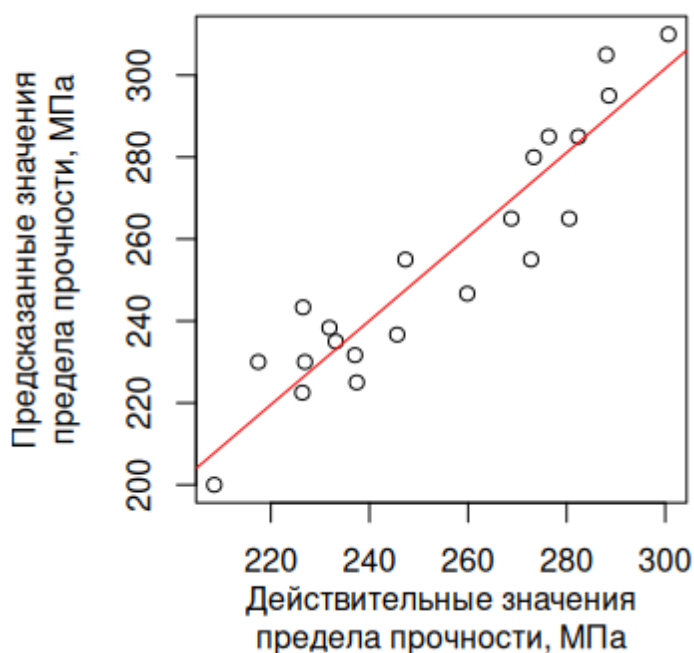


Рис.3 Сопоставление расчетных и наблюдаемых значений предела прочности

Рассчитанные ошибки аппроксимации также подтверждают качество полученной модели (табл.3).

Таким образом, проведенное исследование позволяет сделать следующий вывод – термоциклическая обработка серого чугуна и его легирование ванадием позволяют существенно повысить предел прочности.

Таблица 3

Ошибки аппроксимации регрессионной модели

№	Ошибка	Формула для расчета	Значение
1	Средняя квадратичная ошибка MSE	$MSE = \frac{1}{n} \sum (y - \hat{y})^2$	104,4
2	Корень средней квадратичной ошибки RMSE	$MAE = \sqrt{\frac{\sum  y - \hat{y} }{n}}$	10,2
3	Средняя абсолютная ошибка MAE	$MAE = \frac{\sum  y - \hat{y} }{n}$	8,98
4	Среднеквадратичная ошибка прогноза MSPE	$MSPE = \frac{1}{n} \sum \left( \frac{y - \hat{y}}{y} \right)^2$	0,16
5	Средняя абсолютная ошибка в процентах MAPE	$MAPE = \frac{1}{n} \sum \left  \frac{y - \hat{y}}{y} \right $	3,55

### Список источников

1. Оценка влияния легирующих добавок на структуру и механические свойства серых чугунов / Д. А. Габец, А. М. Марков, А. В. Габец, Е. О. Чертовских // Ползуновский вестник. – 2018. – № 4. – С. 189-195.

2. Влияние легирования на параметры графитных включений и некоторые свойства серых чугунов / Е. П. Щербакова, С. С. Квон, П. В. К [и др.] // Труды университета. – 2022. – № 3(88). – С. 68-72.

Статья поступила в редакцию 26.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Федорцов А.С.* – студент кафедры «Машиностроение и материаловедение», направление подготовки «15.03.01 – Машиностроение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Илюшкин Д.А.* – к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Котлярова И.А.* – к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Федорцов А.С.* – обработка материала, редактирование статьи (30%).

*Илюшкин Д.А.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (40%).

*Котлярова И.А.* – написание статьи, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 621.873.2+624.04

## Прочностной анализ пролётной балки мостового крана с использованием программы АРМ FEM для КОМПАС-3D

Никита Павлович Фокин <sup>1✉</sup>, Дмитрий Юрьевич Кулешов <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>nikitafokin.o204@yandex.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0001-9648-0429>

<sup>2</sup>ditrich.87@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-0349-3843>

**Аннотация.** В работе произведён прочностной анализ пролётной балки мостового крана в программе АРМ FEM для КОМПАС-3D. Выполнена проверка пролётной балки на прочность, жёсткость и устойчивость. Приведено сравнение результатов, полученных с помощью программы АРМ FEM и ручного проектного расчёта.

**Ключевые слова:** мостовой кран, пролетная балка, схема, расчёт, 3D-модель, метод конечных элементов.

Мостовой кран – это грузоподъёмная машина, перемещающаяся по неподвижным опорам и оснащённая тележной с грузозахватным устройством [1].

Одним из несущих элементов мостового крана является пролётная балка. Именно она воспринимает нагрузки от веса металлоконструкции крана, поднимаемого груза и кабины, а также испытывает ветровую нагрузку, если кран установлен на улице.

Рассматриваемый мостовой кран имеет грузоподъёмность 30 тонн и пролёт 14 метров. Пролётная балка имеет коробчатое поперечное сечение (рисунок 1). Геометрические параметры сечения были получены с помощью проектного расчёта. Высота сечения  $H = 1$  метр, ширина сечения  $B = 0,3$  метра, толщина стенок 8 миллиметров, толщина поясов 10 миллиметров.

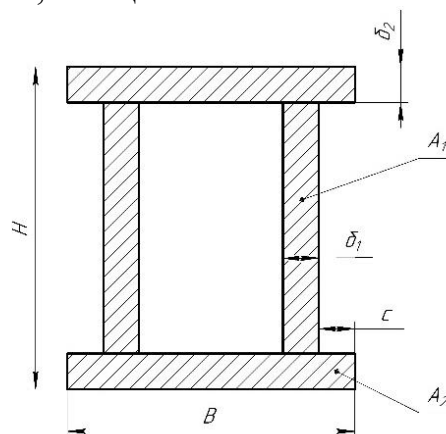


Рис. 1. Схема поперечного сечения пролётной балки



Для расчета примем комбинацию нагрузок В1. Кран в рабочем состоянии, осуществляется подъем или опускание грузов (подъем груза с «подхватом», торможение на спуск) [2]. При расчете необходимо учитывать нагрузку от собственного веса металлоконструкции балки, нагрузку от массы груза и тележки. Так как кран имеет грузоподъемность более 10 тонн, требуется установка кабины. На расчётной схеме также учтём нагрузку от массы кабины. В данном сочетании нагрузок силы необходимо умножать на коэффициенты перегрузки и динамичности.

Из-за несимметричности компоновки тележки нагрузка, передаваемая ходовыми колесами на главную балку, распределяется между ними неравномерно. Так сила  $P_1$  больше силы  $P_2$  на 13%. Составим схему для определения положения грузовой тележки, при котором пролётная балка будет наиболее нагружена (рисунок 2). Для этого необходимо найти расстояние от одной из опор балки до места положения грузовой тележки (приложения сил). Это возможно сделать при помощи равнодействующей силы и суммы моментов относительно одной из точек приложения силы.

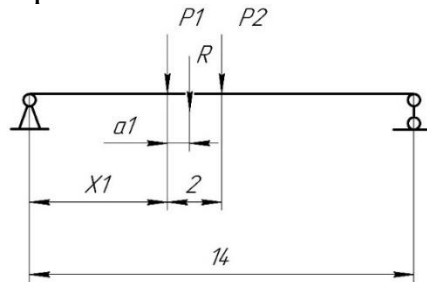


Рис. 2. Схема положения тележки

Для заданного сочетания нагрузок и выбранного их положения построим эпюры от вертикальных усилий и изгибающего момента, действующих на пролётную балку (рисунок 3).

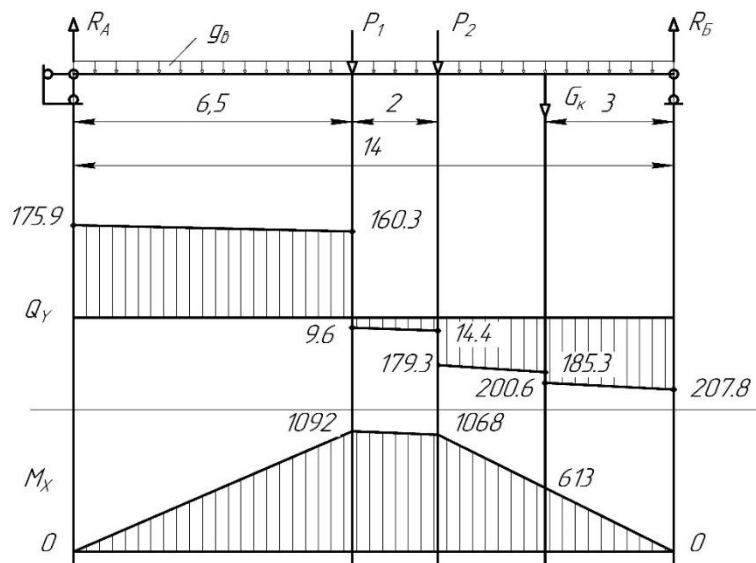


Рис. 3. Эпюры от вертикальных усилий и изгибающего момента

Создадим 3D-модель пролётной балки в программной среде КОМПАС-3D и зададим ее материал. При проектном ручном расчёте была выбрана сталь

для строительных конструкций С390 ГОСТ 27772-88. Для программного расчёта выберем эту же марку стали из библиотеки материалов КОМПАС-3D.

Для начала расчёта необходимо задать ограничения, закрепив созданную балку, приложить действующие усилия и разбить балку сеткой конечных элементов.

Приложение усилий в программной среде АРМ FEM для КОМПАС-3D имеет несколько особенностей (рисунок 4). Во-первых – это задание нагрузок от собственного веса металлоконструкции. Программа АРМ FEM учитывает такие нагрузки автоматически. Для этого достаточно задать материал, а программа рассчитает вес и нагрузку. Во-вторых – в АРМ FEM можно задать только распределенную нагрузку. Для задания сосредоточенных нагрузок от веса тележки с грузом создадим площадь контакта на поверхности балки, на которую через рельс передается нагрузка от тележки. В целях повышения устойчивости конструкции, расположим рельс не посередине балки, а над боковой стенкой.

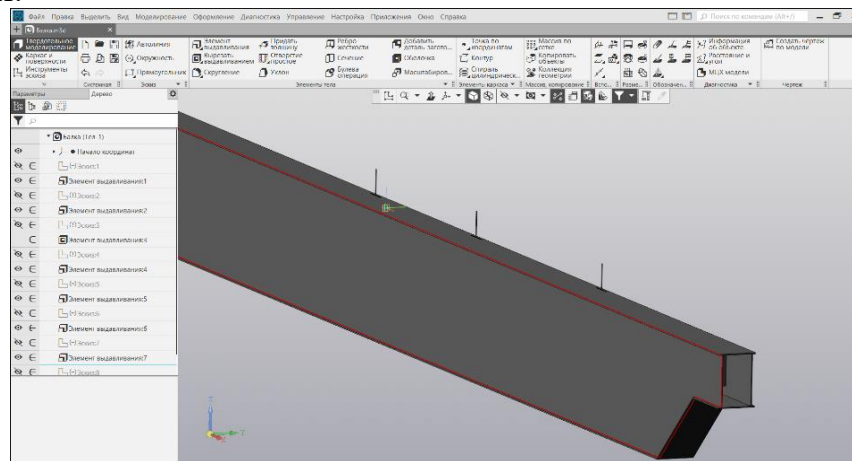


Рис. 4. 3D-модель с закреплением и нагрузками

Разбитие на конечные элементы происходит автоматически. Необходимо задать размер конечного элемента и его тип. Для точности расчёта выберем 10-ти узловые тетраэдры, а для ускорения расчёта назначим длину в 100 миллиметров. В результате разбития получим 40820 конечных элементов (рисунок 5).

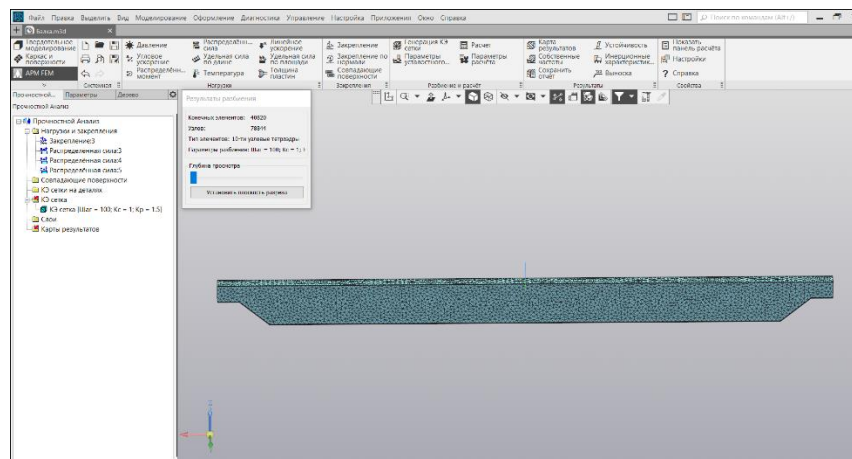


Рис. 5. Формирование сетки конечных элементов

Произведём расчёты балки в программе ARM FEM для КОМПАС-3D и сравним с результатами проектного ручного расчёта.

На рисунке 6 представлены нормальные напряжения в балке под нагрузкой. Отметим, что максимальные нормальные напряжения, полученные программным расчётом, составляют 140 МПа. При ручном расчёте, максимальные напряжения в балке получились равными 135,17 МПа. Максимально допустимые нормальные напряжения равны 380 МПа.

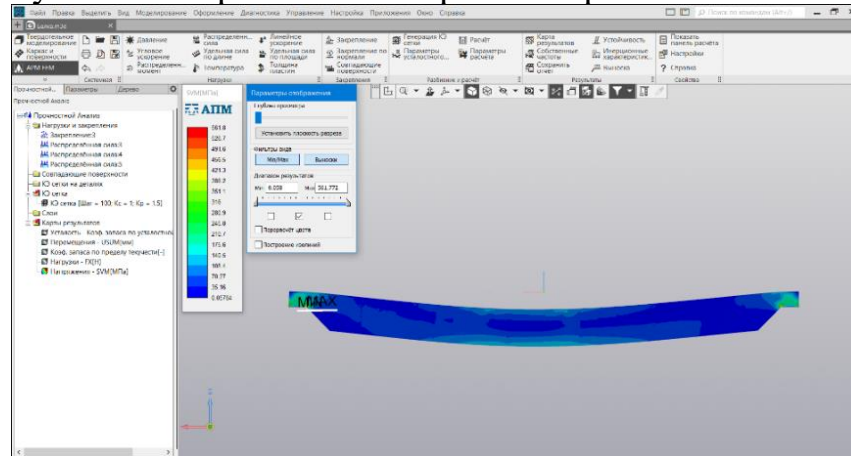


Рис. 6. Нормальные напряжения

На рисунке 7 представлены касательные напряжения в балке под нагрузкой. Видим, что максимальные касательные напряжения, полученные программой, составили 210 МПа. При ручном расчёте, максимальные напряжения в балке получились равными 202,3 МПа. Максимально допустимые нормальные напряжения равны 380 МПа.

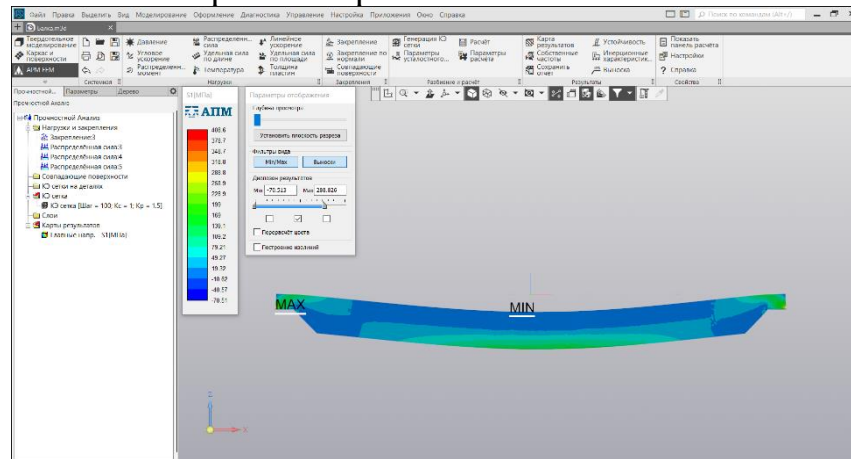


Рис. 7. Касательные напряжения

На рисунке 8 показаны перемещения, возникающие в балке. Видим, что максимальные перемещения балки под нагрузкой равны 17,33 миллиметра. Расчётные перемещение составили 23 миллиметра. Максимальные допустимые перемещения для балки равны 28 миллиметров.

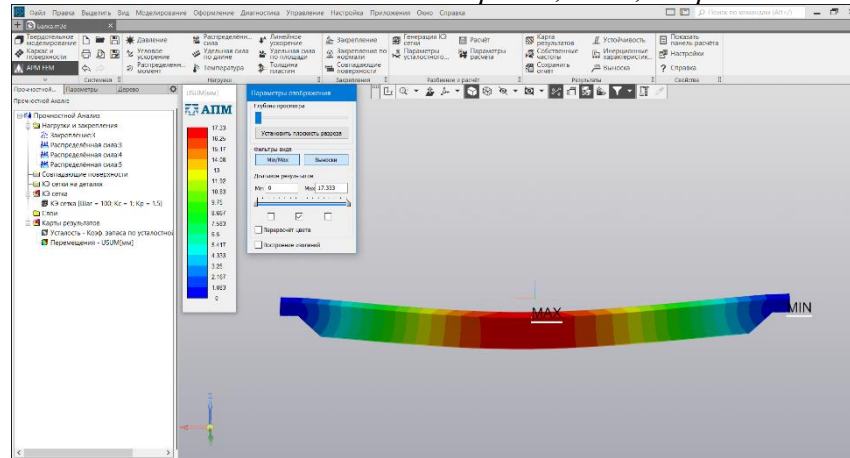


Рис. 8. Перемещения балки

Произведем расчёт на устойчивость металлоконструкции. Он требует дополнительного расчёта и производится отдельно от основного статического расчёта. Как показано на рисунке 9 возможна первая форма потери устойчивости металлоконструкции. Стоит отметить, что коэффициент запаса устойчивости составляет 19,94.

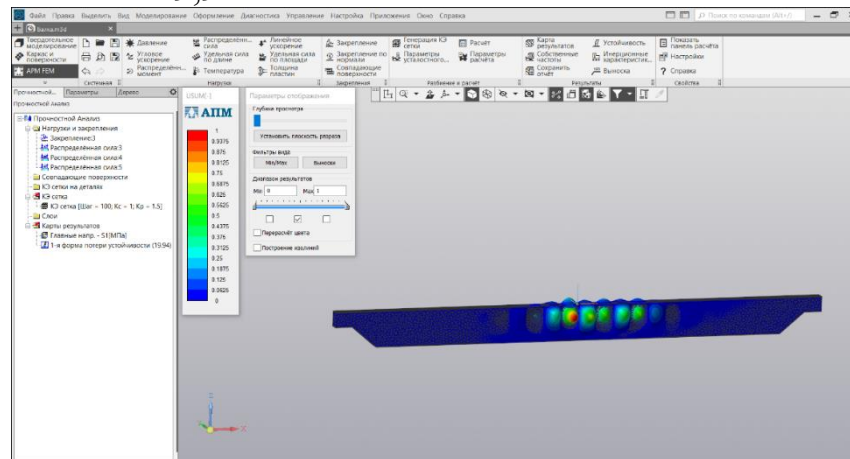


Рис. 9. Устойчивость балки

В программе ARM FEM для КОМПАС-3D был произведён расчёт пролетной балки мостового крана. Результаты расчёта сошлись с ручными проектными. Программа ARM FEM для КОМПАС-3D может оказаться очень полезной. Благодаря простоте и наглядности, она позволяет очень быстро оценить характеристики объекта и проверить его несущую способность. Задав сечение и найдя максимальные напряжения и перемещения, можно быстро проверить полученную балку, и скорректировать её размеры.

### Список источников

1. Основы проектирования металлоконструкций подъемно-транспортных машин : учебное пособие / К. А. Гончаров, И. А. Денисов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Брянский государственный технический университет. - Брянск : Брянский государственный технический университет, 2021. - 111 с. : ил., табл.; 20 см.; ISBN 978-5-907512-56-6 : 500 экз.

2. ГОСТ 32579.1-2013. Краны грузоподъемные. Принципы формирования расчетных нагрузок и комбинаций нагрузок = Ч. 1. Общие положения : Cranes. Design principles for loads and load combinations. Part 1. General : межгос. стандарт / Разработан ЗАО "РАТТЕ". - Введ. впервые / Введ.2015-06-01. - Москва : Стандартинформ, 2015. - III, 30 с.; 29 см.

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Фокин Н.П.* - студент кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы», направления подготовки «23.05.01 – специализация N 2 "Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование"» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Кулешов Д.Ю.* - ст. преподаватель кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Фокин Н.П.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Кулешов Д.Ю.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 629.4

## Сравнительная оценка прочности бамперов автомобилей

Александр Андреевич Юрков<sup>1✉</sup>, Галина Владимировна Невмержицкая<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[09sasha04@gmail.ru](mailto:09sasha04@gmail.ru) ✉, <http://orcid.org/0009-0007-0398-186X>,

<sup>2</sup>[galka\\_nevm@mail.ru](mailto:galka_nevm@mail.ru), <http://orcid.org/0009-0000-0774-2857>.

**Аннотация.** Разработаны расчетные схемы бамперов автомобилей FORD F-150, LADA 2121. Построены эпюры продольных и поперечных сил, изгибающих моментов при вертикальном и горизонтальном ударах автомобилей, получены максимальные динамические напряжения. Расчеты выполнены с использованием программного обеспечения MathCAD.

**Ключевые слова:** коэффициент динамичности, интегралы Мора, внутренние усилия, перемещения, динамические напряжения.

Бампер является одним из важнейших элементов, обеспечивающих безопасность движения на автомобиле. Его главная функция – защита кузова авто при ударах и наездах на препятствие.

В работе проведена сравнительная оценка прочности бамперов двух автомобилей FORD F-150 и LADA 2121 при боковом и фронтальном ударах. Составлены плоские расчетные схемы и получены динамические напряжения для двух вариантов нагружения бампера: горизонтальной и вертикальной силами. Расчетная схема бампера, нагруженного горизонтальной силой, представлена на рисунке 1. Для выполнения расчетов использовано программное обеспечение *MathCAD*.

При выполнении расчетов бампер автомобиля рассматривался, как кривой стержень радиусом кривизны  $R$ , равным 4,42м (3,98м), с высотой дуги в центральной ее части  $f$ , равной 0,02м (0,0415м) и расстоянием между опорами  $l$ , равным 0,84м (1,146м). В скобках приведены данные для автомобиля FORD F-150. Остальные *исходные данные* были приняты следующими: внешняя сила, равная весу автомобиля,  $P = 12850\text{Н}$  (14970Н). Материал бампера – алюминиевый сплав с характеристиками прочности: пределом текучести  $\sigma_T = 290\text{МПа}$ ; пределом прочности  $\sigma_{вр} = 440\text{МПа}$  и модулем упругости  $E = 7 \cdot 10^{10}\text{Па}$ . Сечение бампера LADA 2121: швеллер номер 30. Сечение бампера FORD F-150 специальное: площадь, момент сопротивления и момент инерции, которого соответственно равны:  $F = 22,88 \cdot 10^{-4}\text{м}^2$ ,  $W_x = 637 \cdot 10^{-6}\text{м}^3$ ;  $J_x = 9550 \cdot 10^{-8}\text{м}^4$ .

При расчете внутренних усилий координаты точки, лежащей на кривом стержне бампера определялись с использованием выражений (1). Расчеты были выполнены с постоянным шагом  $\alpha$  равным  $\varphi/32$ .

$$Z_i = \frac{l}{2} - R \sin(\varphi - \alpha); \quad Y_i = f - R \cdot [1 - \cos(\varphi - \alpha)] \quad (1)$$

Для двух силовых участков кривого стержня бампера были определены продольная  $N_i$  и поперечная  $Q_i$  силы, изгибающий момент  $M_i$ . На рисунке 1 показано нагружение этих участков при расчете от горизонтальной силы. Далее приведены зависимости (2, 3) для их определения на первом участке и зависимости (4) для их определения на втором участке:

$$N_i = -Y_A \sin(\varphi - \alpha) + Z_A \cos(\varphi - \alpha), \quad (2)$$

$$Q_i = Y_A \cos(\varphi - \alpha) + Z_A \sin(\varphi - \alpha), \quad M_i = Y_A \cdot Z_i + Z_A \cdot Y_i \quad (3)$$

$$N_i = Y_A \sin(\alpha - \varphi), \quad Q_i = Y_A \cos(\alpha - \varphi), \quad M_i = Y_A \cdot Z_i + Z_A \cdot Y_i + P(f - Y_i) \quad (4)$$

Перемещения точек удара бамперов были определены с помощью интегралов Мора (5) с учетом продольных сил и изгибающих моментов:

$$\Delta_{ст} = \int_0^{\varphi} \frac{M_{p1} \cdot \overline{M}_{11} R d\varphi}{EJ_x} + \int_{\varphi}^{2\varphi} \frac{M_{p2} \cdot \overline{M}_{12} R d\varphi}{EJ_x} + \int_0^{\varphi} \frac{N_{p1} \cdot \overline{N}_{11} R d\varphi}{EF} + \int_{\varphi}^{2\varphi} \frac{N_{p2} \cdot \overline{N}_{12} R d\varphi}{EF} \quad (5)$$

Были найдены статические перемещения точек удара от максимальной внешней нагрузки, равной весу автомобиля, при двух вариантах его нагружения: боковом и фронтальном ударе.

Динамические напряжения от ударной нагрузки определялись с учетом коэффициента динамичности  $K_d$ :

$$\sigma_{дин} = \sigma_{ст} \cdot K_d,$$

где  $\sigma_{ст}$  – максимальные статические напряжения, возникающие от продольной силы и изгибающего момента:

$$\sigma_{ст} = \frac{M_{max x}}{W_x} + \frac{N}{F} \quad (6)$$

Коэффициент динамичности  $K_d$  вычисляли с учетом массы  $m$  бампера и массы  $M$  автомобиля, используя выражение (7):

$$K_d = 1 + \sqrt{1 + \frac{v^2}{g \Delta_{ст}} \cdot \frac{M}{M + K \cdot m}}, \quad (7)$$

где  $v = 100 \text{ км/час} = 27,78 \text{ м/с}$  – принятая в расчетах скорость движения автомобиля.

Результаты выполненных расчетов представлены в таблице 1. Для бампера LADA 2121, нагруженного горизонтальной силой, (рис. 1) видно, что эпюра

Брянск, 2024, сборник статей и докладов изгибающих моментов содержит один экстремум, максимальный момент  $M_{\max}$  равен 144,6 Н\*м, и наблюдается при угле  $\alpha = 5,4^\circ$ .

Сравнивая результаты расчетов, видим, что для разных бамперов одинаково то, что динамические напряжения при фронтальном ударе в два раза больше динамических напряжений при горизонтальном ударе. Также получено, что статические напряжения у двух бамперов примерно одинаковые.

Статические же перемещения у бампера Ford F-150 меньше, чем у бампера LADA 2121 в 1,4 - 1,7 раза, что увеличивает динамические напряжения у него на 35 - 40 %.

Составленные решения в среде MathCAD дают возможность легко изменять внешние данные задачи и исследовать напряженное состояние бамперов автомобилей на прочность.

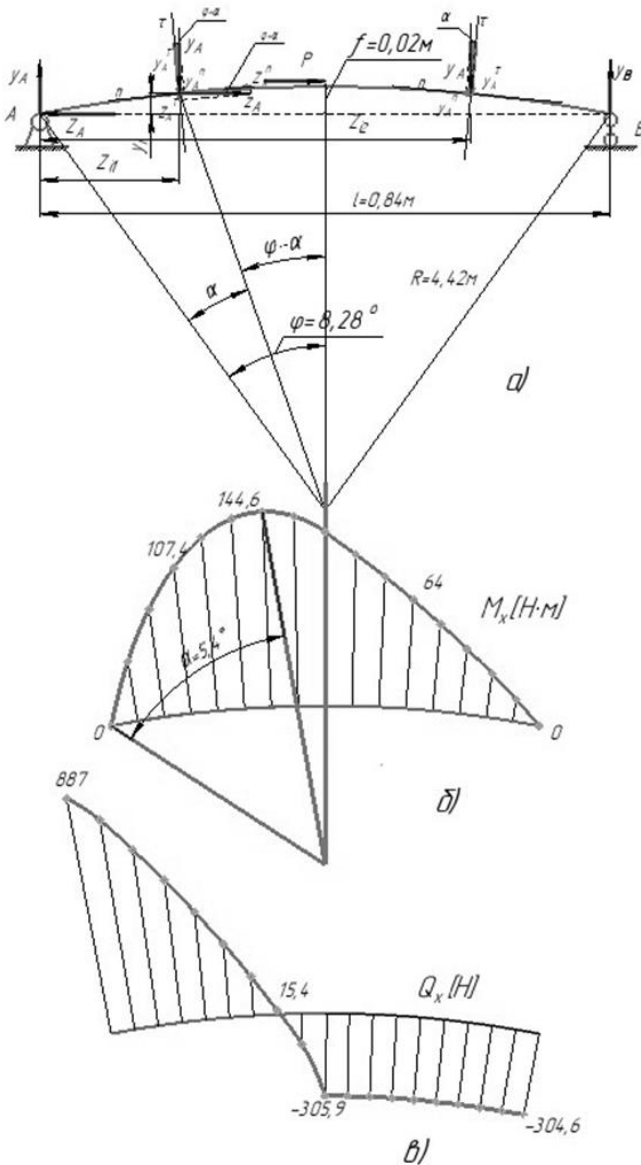


Рис. 1. Бампер автомобиля LADA 2121:  
 а) расчетная схема;  
 б) эпюра изгибающих моментов;  
 в) эпюра поперечных сил

Таблица 1

	LADA 2121				Ford F-150			
	$\sigma_{ст}$ (МПа)	$\Delta_{ст}$ (МПа)	Кд	$\sigma_g$ (МПа)	$\sigma_{ст}$ (МПа)	$\Delta_{ст}$ (МПа)	Кд	$\sigma_g$ (МПа)
Расчет от вертикальной силы	6,97	0,37	459,4	3202	6,7	0,21	798	5346,6
Расчет от горизонтальной силы	3,55	0,382	451,8	1604	3,34	0,27	743,8	2484,3



### **Список источников**

1. Сакало, В.И. Сопротивление материалов: учеб. пособие /В.И. Сакало. – Брянск: БГТУ, 2009. – 528 с.
2. Невмержицкая, Г. В. Сопротивление материалов: практикум / Г.В. Невмержицкая. - Брянск : БГТУ, 2022. - 123 с.

Статья поступила в редакцию 6.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Юрков А.А.* - студент кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы», направления подготовки – «23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Невмержицкая Г.В.* - к.т.н., доцент кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Юрков А.А.* - разработка расчетных схем бамперов автомобилей, выполнение расчета в среде MathCAD, обработка результатов расчета (50%).

*Невмержицкая Г.В.* - идея, частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

## ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, УПРАВЛЕНИЕ, ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Научная статья  
УДК 004.451

### Анонимность в операционных системах

Павел Александрович Аверин<sup>1</sup>, Владимир Александрович Воронин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[stopnotwont@gmail.com](mailto:stopnotwont@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0003-5074-7217>

<sup>2</sup>[voroni.vladimir.oz@gmail.com](mailto:voroni.vladimir.oz@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0009-5380-2465>

**Аннотация.** данная статья исследует проблему анонимности в операционных системах современных вычислительных устройств. Рассматриваются основные аспекты, влияющие на уровень анонимности пользователя при использовании различных операционных систем, включая меры безопасности, политики конфиденциальности и инструменты защиты данных. Анализируются сильные и слабые стороны различных платформ с точки зрения обеспечения анонимности, а также предлагаются практические рекомендации для повышения уровня защиты личной информации при работе с операционными системами.

**Ключевые слова:** анонимность, операционные системы, безопасность, конфиденциальность данных, защита личной информации, пользовательская приватность, меры безопасности, вычислительные устройства.

В современном мире, где онлайн-активность постоянно отслеживается и анализируется, анонимность становится все более важной. Каждое современное вычислительное устройство, будь то компьютер, Smart-TV, ноутбук, планшет или аналогичное устройство, оснащено операционной системой. Имена таких систем, как Windows, Linux, Android и MacOS, хорошо известны большинству пользователей.

**Безопасность операционной системы (ОС)** - комплекс мер, направленных на защиту программного обеспечения от несанкционированного приобретения, использования, распространения, модифицирования, изучения и воссоздания аналогов [1].

Это важный аспект, который обеспечивает защиту компьютерных систем от различных угроз такие как: безопасная загрузка и надежная загрузка, измеряемая загрузка и служба аттестации работоспособности устройств. Рассмотрим каждый пункт отдельно.

Безопасная загрузка. Она помогает предотвратить загрузку вредоносных программ и поврежденных компонентов при запуске устройства, а доверенная загрузка обеспечивает надежную загрузку системы, начиная с начальной

защиты при загрузке. Вместе они обеспечивают безопасную и надежную загрузку системы.

**Измеряемая загрузка.** Эта загрузка отслеживает важные параметры кода и конфигурации во время загрузки Windows. Это включает микропрограммы, диспетчер загрузки, гипервизор, ядро и операционную систему. Измеренная загрузка сохраняет измерения в TPM (TPM - это ключевая часть обеспечения безопасности в операционных системах) на компьютере и делает их доступными для проверки состояния загрузки клиента.

**Служба аттестации работоспособности устройств.** Процесс аттестации подтверждает, что устройство, встроенное ПО и процесс загрузки, находятся в хорошем состоянии и не были изменены. Это помогает обеспечить безопасность, смещая фокус с сетевых периметров на пользователей и ресурсы.

Безопасность ОС является критически важным аспектом, особенно в наше время, когда информационная безопасность становится все более значимой из-за угроз со стороны киберпреступников, вирусов и других вредоносных программ. Можно выделить несколько ключевых аспектов безопасности ОС.

**1. Безопасная загрузка и надежная загрузка.** Безопасная загрузка обеспечивает защиту от вредоносных программ при запуске устройства. Это достигается путем проверки цифровой подписи загрузочного кода и контроля целостности загрузочных файлов.

Надежная загрузка гарантирует, что система загружается без повреждений и несанкционированных изменений. Это включает в себя проверку цифровой подписи ядра ОС и других критических компонентов.

**2. Измеряемая загрузка.** Этот аспект отслеживает параметры кода и конфигурации во время загрузки Windows. Он помогает обнаруживать и предотвращать вредоносные действия, такие как изменение системных файлов или внедрение вредоносных программ в процесс загрузки.

**3. Служба аттестации работоспособности устройств.** Перед доступом к корпоративным ресурсам устройство проходит проверку состояния. Это включает в себя проверку наличия обновлений, антивирусной базы данных и других параметров. Если устройство не соответствует требованиям, доступ может быть ограничен.

**4. Функциональная безопасность.** Управление ресурсами системы: ограничение доступа к ресурсам (файлам, памяти, процессору) для предотвращения несанкционированного использования. Например, пользователи могут иметь разные уровни доступа к файлам в зависимости от своей роли.

Встроенные механизмы, влияющие на безопасность программ и данных. Контроль доступа, аутентификация, авторизация. Это позволяет определить, кто может выполнять какие действия в системе.

Интерфейс пользователя с ресурсами системы. Обеспечение безопасности приложений и пользовательских данных. Это включает в себя защиту от

вредоносных воздействий через интерфейс пользователя, например, через веб-браузер или приложения.

**5. Шифрование и защита данных.** Строгая аутентификация. Подтверждение легитимности пользователей перед доступом к данным. Это может включать в себя двухфакторную аутентификацию, биометрическую аутентификацию и другие методы.

Шифрование данных. Защита данных от несанкционированного доступа. Данные могут быть зашифрованы на уровне файловой системы, диска или даже внутри приложений.

**6. Сетевая безопасность.** Брандмауэры и другие меры защиты от угроз из сети. Брандмауэры контролируют трафик между устройствами и сетью. Они могут блокировать вредоносные пакеты данных и предотвращать несанкционированный доступ.

Обнаружение вторжений. Системы обнаружения вторжений мониторят сетевой трафик.

### **Список источников**

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Защита\\_программного\\_обеспечения](https://ru.wikipedia.org/wiki/Защита_программного_обеспечения) - (дата обращения: 30.03.2024).
2. <https://learn.microsoft.com/ru-ru/windows/security/operating-system-security/> (дата обращения: 01.04.2024).
3. <https://blog.kraden.com/ru/secure-operating-system> (дата обращения: 01.04.2024).
4. <https://blog.kraden.com/ru/secure-operating-system> (дата обращения: 03.04.2024).

Статья поступила в редакцию 09.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Аверин П.А. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 - Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Аверин П.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (70%).

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ». (30%)

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 004.056.53

## Угрозы общественных Wi-Fi-сетей

Павел Александрович Аверин <sup>1</sup>, Владимир Александрович Воронин <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[stopnotwont@gmail.com](mailto:stopnotwont@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0003-5074-7217>

<sup>2</sup>[voroni.vladimir.oz@gmail.com](mailto:voroni.vladimir.oz@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0009-5380-2465>

**Аннотация.** в данной статье рассмотрена проблема безопасности информации при использовании общественных Wi-Fi сетей, предложены основные советы по работе с таковыми и повышению уровня защищённости Вашей информации.

**Ключевые слова:** шифрование, интернет, сети, сайт, информация, веб-адрес, безопасность, пароль, веб-браузер, программное обеспечение, удалённый доступ.

В наше время общественные Wi-Fi сети стали неотъемлемой частью повседневной жизни. Они предоставляют пользователю доступ к Интернету в любом месте. Это может быть метро, кафе, гостиница, аэропорты и даже просто на улицах.

В прошлом уровень безопасности таких сетей был низким, но сейчас многие провайдеры и администраторы предпринимают меры для обеспечения безопасности, включая шифрование, аутентификацию и мониторинг. Эти улучшения делают использование общественных Wi-Fi сетей более безопасным для пользователей, снижая риск перехвата данных и кражи личной информации.

Одним из основных рисков использования общественных Wi-Fi сетей является возможность перехвата трафика и атак типа "Man-in-the-Middle" (MITM) [5]. Это означает, что злоумышленникам не составит труда проникнуть в сеть и перехватить данные, передаваемые между устройством пользователя и точкой доступа Wi-Fi. Также злоумышленники могут устанавливать свои собственные точки доступа для упрощения доступа к данным пользователей, которые подключаются.

Сетевые уязвимости могут представлять собой недостатки или дефекты в системе защиты данных, которые могут быть использованы злоумышленниками для вредоносных действий или неавторизованного доступа, такие как: недостаточная идентификация активов, то есть важно чётко идентифицировать и категорировать активы внутри сети, чтобы определить, какие из них имеют наивысшую ценность и нуждаются в защите.

Также устаревшая информация о ресурсах. Получается, что сведения о ресурсах должны быть всегда свежими и точными.

Ошибки в расстановке приоритетов уязвимостей, правильная расстановка приоритетов уязвимостей критична для их своевременного исправления.

Неправильное определение временных рамок, исправления уязвимостей необходимо устанавливать реалистичные временные рамки для исправления уязвимостей.

Задержки в устранении уязвимостей. Недочеты следует исправлять незамедлительно, чтобы сократить возможность их использования во вред.

Шифрование является ключом к поддержанию конфиденциальности Вашей персональной информации в Интернете. Шифрование преобразует информацию, которую вы хотите отправить через Интернет в код так, чтобы она не была доступна для других.

Крайне важно принимать соответствующие меры для защиты данных и обеспечения безопасного использования общественных Wi-Fi сетей, а также эффективные методы защиты, которые помогут пользователям минимизировать риски и защитить свою конфиденциальную информацию при подключении к общественным Wi-Fi сетям.

1. Использование виртуальных частных сетей (VPN): VPN - это один из наиболее эффективных способов защиты вашего интернет-трафика при подключении к общественным Wi-Fi сетям. VPN создает зашифрованный туннель между вашим устройством и удаленным сервером, что делает вашу онлайн-активность невидимой для злоумышленников и предотвращает перехват вашего трафика. При выборе VPN сервиса, убедитесь, что он надежен и имеет хорошие отзывы пользователей.

2. Безопасные соединения HTTPS: При использовании общественных Wi-Fi сетей убедитесь, что вы используете веб-сайты с защищенным соединением HTTPS. HTTPS обеспечивает шифрование данных между вашим браузером и сервером, что делает перехват и прослушивание трафика более сложным для злоумышленников.

3. Брандмауэры и антивирусное программное обеспечение: Убедитесь, что на ваших устройствах установлены актуальные антивирусные программы и брандмауэры. Эти программы помогут защитить ваше устройство от вредоносных программ и атак из сети.

4. Обновление программного обеспечения: Регулярно обновляйте программное обеспечение на своих устройствах, включая операционные системы, браузеры и приложения. Обновления часто включают исправления уязвимостей безопасности, которые могут быть использованы злоумышленниками для атак на ваше устройство.

5. Осторожность при работе с конфиденциальной информацией: Избегайте отправки конфиденциальной информации, такой как пароли, данные банковских карт, личные сообщения и т.д., через незащищенные соединения. Вместо этого, предпочтительно использовать мобильные данные или VPN для передачи чувствительных данных.

6. Проверка подлинности точек доступа: Перед подключением к общественной Wi-Fi сети убедитесь, что точка доступа является официальной и

безопасной. Избегайте подключения к сетям с подозрительными или неизвестными именами.

7. Выключение автоматического подключения: Отключите функцию автоматического подключения к общественным Wi-Fi сетям на ваших устройствах. Это позволит избежать подключения к фальшивым или небезопасным сетям без вашего ведома.

### Список источников

5. Чем опасен бесплатный Wi-Fi. Почему его надо бояться. – Текст: электронный [сайт]. – URL: <https://www.iphones.ru/iNotes/chem-opasen-besplatnyu-wi-fi-rochemu-ego-nado-boyatsya-02-19-2024> (дата обращения: 27.03.2024).

6. Почему лучше не пользоваться общественным Wi-Fi? – Текст: электронный [сайт]. – URL: <https://dzen.ru/a/Y5G12yhvKFmnBNEy> - (дата обращения: 27.03.2024).

7. 8 правил безопасности при использовании общественного Wi-Fi: от простого к сложному [сайт]. – URL: <https://www.kaspersky.ru/blog/dangerous-public-wi-fi/10107/>

8. History of Public WiFi [сайт]. – URL: [https://opencommons.org/History\\_of\\_Public\\_WiFi](https://opencommons.org/History_of_Public_WiFi)

9. A Brief History of Wifi [сайт]. – URL: <https://www.compareinternet.com/blog/a-brief-history-of-wifi/>

Статья поступила в редакцию 09.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

Аверин П.А. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 - Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

Аверин П.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (70%).

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ». (30%)

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 004.8

## Особенности разработки модели угроз безопасности информации в медицинских информационных системах

Павел Александрович Аверин <sup>1✉</sup>, Кирилл Андреевич Седаков <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>stopnotwont@gmail.com <sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0003-5074-7217>

<sup>2</sup>sekira98@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9284-4624>

**Аннотация.** Рассмотрены особенности разработки модели угроз безопасности персональных данных при их обработке в медицинских информационных системах. Рассматриваются существующие угрозы конфиденциальности и целостности данных, а также определяются рекомендации для повышения уровня защиты персональных данных в медицинских информационных системах.

**Ключевые слова:** медицинские информационные системы, персональные данные, безопасность данных, защита информации.

В эпоху цифровизации, когда информационные технологии играют ключевую роль в различных сферах жизни, вопросы защиты персональных данных становятся все более актуальными, особенно в медицинской сфере. Медицинские информационные системы (МИС) собирают и обрабатывают огромные объемы чувствительных персональных данных пациентов, включая медицинскую историю, результаты обследований, личные данные и т.д. В этом контексте модель угроз становится важным инструментом для обеспечения безопасности информационных систем, включая МИС.

Модель угроз — это структурированное представление всей информации, влияющей на безопасность информационной системы, которое включает в себя расчет рисков воплощения угрозы в жизнь, а также оценку предполагаемых последствий [1].

Одной из основных особенностей разработки модели угроз безопасности информации в МИС является необходимость учета строгих требований к конфиденциальности и защите персональных медицинских данных. Врачи и медицинский персонал имеют доступ к чувствительным медицинским данным пациентов, включая диагнозы, истории болезней, результаты лабораторных исследований и т.д. Поэтому любое нарушение безопасности данных может привести к серьезным последствиям для пациентов и медицинских учреждений. Модель угроз безопасности должна определять угрозу, а также должна определять меру для максимальной минимизации угроз.

Еще одной важной особенностью является необходимость соблюдения ряда регулирований и стандартов в области защиты медицинских данных,



таких как HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act) в США или GDPR (General Data Protection Regulation) в Европейском союзе. Модель угроз безопасности должна соответствовать этим нормативам и обеспечивать соблюдение законодательства в области защиты данных, включая аудит безопасности и регулярное обновление политик безопасности [3].

Также следует учитывать разнообразие угроз, с которыми сталкиваются медицинские информационные системы. Это могут быть как традиционные угрозы, такие как вирусы, вредоносное ПО и хакерские атаки, так и специфические для медицинской сферы угрозы, например, медицинский мошенничество или неправомерный доступ к медицинской информации со стороны врачей или медицинского персонала. Модель угроз безопасности должна учитывать разнообразие потенциальных угроз и предусматривать соответствующие меры защиты.

Важно помнить, что разработка модели угроз безопасности информации в медицинских информационных системах - это непрерывный процесс. Угрозы постоянно эволюционируют, и модель безопасности должна постоянно обновляться и совершенствоваться, чтобы эффективно защищать данные пациентов [2]. Регулярные аудиты безопасности, мониторинг защищенности системы и обучение персонала в области информационной безопасности являются неотъемлемой частью этого процесса.

В случае с медицинскими информационными системами, модель угроз позволяет выявить потенциальные уязвимости и риски, связанные с обработкой и хранением чувствительных персональных данных пациентов, что помогает разработать и реализовать эффективные меры по защите конфиденциальности и целостности этой информации.

В России, как и во многих других странах, существует законодательная база, регулирующая обработку персональных данных. Федеральный закон №152 "О персональных данных" определяет основные принципы сбора, обработки и хранения персональных данных, а также устанавливает требования к защите таких данных от несанкционированного доступа, утечек и иных угроз.

Рассмотрим наиболее популярные угрозы безопасности информации, с которыми сталкиваются медицинские информационные системы.

Одна из наиболее серьезных угроз безопасности, это неавторизованный доступ к данным. Хакеры могут пытаться получить доступ к медицинским информационным системам (МИС), чтобы украсть или изменить персональные данные пациентов. Для борьбы с этим типом угрозы важно использовать сильные методы аутентификации и авторизации, шифрование данных и контроль доступа.

Помимо этого, медицинские информационные системы подвержены риску заражения вредоносным программным обеспечением, которое может заблокировать доступ к данным, украсть информацию или повредить систему.

Также может привести к утечке информации несанкционированный физический доступ к серверам или компьютерам, на которых хранятся медицинские данные. Для предотвращения этого угрозы необходимо строго

контролировать доступ к помещениям, где размещены серверы, и применять соответствующие технические меры безопасности, такие как камеры наблюдения и системы контроля доступа.

И в завершении не стоит забывать о возможности получения доступа к системе путем манипуляции доверия или непосредственного обмана сотрудников медицинской организации. Для предотвращения этого необходимо проводить регулярные тренинги по обучению персонала основам безопасности информации и развивать культуру безопасности.

В заключение можно сказать, что обеспечение безопасности персональных данных в медицинских информационных системах является критически важной задачей в условиях современной цифровизации медицинской сферы. Модель угроз безопасности представляет собой эффективный инструмент для идентификации, анализа и управления рисками, связанными с обработкой чувствительной медицинской информации о пациентах. Реализация соответствующих мер по защите данных, включая усиление систем аутентификации, шифрование данных, контроль доступа и обучение персонала, поможет минимизировать угрозы безопасности и обеспечить конфиденциальность, целостность и доступность персональных медицинских данных. Это в свою очередь способствует повышению уровня доверия со стороны пациентов к медицинским организациям и обеспечивает сохранность их личной информации в условиях быстрого развития цифровых технологий.

### **Список источников**

1. Модель угроз безопасности персональных данных: что такое и как составлять – Текст: электронный [сайт]. – URL: <https://selectel.ru/blog/personal-data-security-threat-model/> - (дата обращения: 01.04.2024).
2. Текст: электронный [сайт]. – URL: [https://alfario.ru/doc/ispdn\\_documents/basic\\_model\\_of\\_security\\_threats\\_of\\_personal\\_data.pdf](https://alfario.ru/doc/ispdn_documents/basic_model_of_security_threats_of_personal_data.pdf) - (дата обращения: 01.04.2024).
3. Текст: электронный [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-informatsionnoy-bezopasnosti-v-meditsinskih-organizatsiyah>

Статья поступила в редакцию 09.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Аверин П.А. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Седаков К.А. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

Аверин П.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Седаков К.А.- научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Обзорная статья  
УДК:004.9

## Оптимизация лекарственного снабжения на региональном уровне с помощью информационных ресурсов системы «Парус»

Дмитрий Андреевич Аверченков

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
daver00@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2098-6156>

**Аннотация.** В данной статье анализируется работа информационной системы "Парус" в части ее раздела "Управление лекарственным обеспечением". Освещены характеристики регионального управления организационными системами и функции, связанные с "Управлением лекарственным обеспечением".

**Ключевые слова:** информационная система, управление лекарственным обеспечением, учет данных.

На современном этапе развития здравоохранения управление лекарственным обеспечением является одним из ключевых аспектов обеспечения населения необходимыми медикаментами. Эффективная работа в данной сфере требует не только компетентности медицинских работников, но и поддержки информационных технологий для оптимизации процессов управления и снабжения.

На региональном уровне управление лекарственным обеспечением может быть успешно реализовано с помощью использования информационных ресурсов, включая информационную систему «Парус». Эта система представляет собой интегрированное решение, которое обеспечивает автоматизацию основных процессов, связанных с учетом, заказом, поставкой и контролем лекарственных препаратов.

Одним из ключевых преимуществ использования информационной системы «Парус» является возможность оперативного мониторинга наличия лекарственных препаратов на складах региона, автоматизация процесса заказа и поставки необходимых препаратов, а также контроль за сроками годности и обеспечение обмена информацией с ФГИС МДЛП для эффективного учета и контроля оборота лекарств.

Дополнительно, система «Парус» способствует оптимизации учета операций с упаковками лекарственных препаратов и ведению картотеки лекарственных средств, облегчая работу медицинских работников и способствуя повышению эффективности управления фармацевтическими ресурсами на региональном уровне.

Благодаря использованию информационных ресурсов, включая информационную систему «Парус», региональное управление лекарственным

обеспечением становится более прозрачным, эффективным и отвечающим потребностям населения в доступных и качественных лекарственных средствах. Это способствует улучшению качества медицинской помощи и обеспечивает рациональное использование фармацевтических ресурсов на уровне региона, содействуя улучшению здоровья и благополучия жителей региона.

Основная цель использования информационных систем в региональном управлении заключается в предоставлении государственным служащим субъекта Российской Федерации информации вовремя и в качестве, обеспечении оперативного доступа к этой информации, ее анализе, оценке и представлении пользователям в готовом виде. Таким образом, управление лекарственным обеспечением на региональном уровне может быть эффективно реализовано с помощью информационных ресурсов, в том числе с использованием информационной системы «Парус».

### **Список источников**

1. Учет маркированных лекарственных препаратов «Парус» Режим доступа: <https://parusv.ru/product/12/> Дата обращения 15.03.2024.

2. Муромцев В.В., Муромцева А.В. Организационные системы // Коммуникации в современных информационных системах. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kommunikatsii-v-sovremennyh-organizatsionnyh-sistemah-1> Дата обращения: 14.03.2024.

3. Организационная система управления: анализ и синтез. Режим доступа: [https://studopedia.su/10\\_150217\\_osobennosti-organizatsionnih-sistem-upravleniya.html](https://studopedia.su/10_150217_osobennosti-organizatsionnih-sistem-upravleniya.html). Дата обращения: 14.03.2024.

4. Коротаева Е.А. Региональное управление и территориальное планирование: учеб.- метод. пособие / Е.А. Коротаева. - Ижевск: Изд. центр «Удмуртский университет» Режим доступа: <https://fie.u.udsu.ru/files/assets/ГиМУ%20бакалавр%20учебное%20пособие%20РUiП. pdf>. Дата обращения: 14.03.2024.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Аверченков Д.А. – студент 2 курса кафедры «Информатика и программное обеспечение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 004.415

## Формирование исполнительного файла для автоматизированного проектирования элементов на топологии микросхем

Артем Александрович Адамов<sup>1✉</sup>, Алла Григорьевна Малаханова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>adamsartem@gmail.ru✉, <https://orcid.org/0009-0007-5978-9797>

<sup>2</sup>alovd@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8194-7372>

**Аннотация.** В данной статье рассматривается структура исполнительного файла для автоматизации проектирования. Представлены основные функции и их действие на рабочей области специализированного САПР. Продемонстрированы примеры параметрической структуры.

**Ключевые слова:** Skill, микросхема (МС), топология, элементы, слои, функции, Process Design Kit (PDK).

Проектирование топологии микросхем начинается с определения, какие элементы на ней будут находиться. Исходя из этой информации, составляется элементная база. Бывают топологии, в которых присутствуют множество элементов, но они однотипные и похожи друг на друга. А бывают такие, в которых элементы либо разные, либо отличаются не существенно. Процесс проектирования элементов базы занимает существенное количество времени. Для того чтобы ускорить этот процесс, применяются PDK – набор файлов, соединяемые в один проект для проектирования топологии.

Рассмотрим, как спроектировать файл, который будет входить в состав PDK. Файл программируется на встроенном языке Skill, на нём построены все функции САПР. Исполнительный документ имеет расширение «.il» и запускается либо через консоль, либо автоматически, если прописать путь к нему. При запуске он создаёт в проекте отдельную ячейку, которую потом при работе можно открыть в виде контекстного меню, в котором необходимо ввести нужные параметры и элемент появится на рабочей поверхности.

Исполнительный файл является текстовым документом. Для начала необходимо определить, что данный файл будет представлять из себя параметрическую ячейку. Следом идёт массив, в котором прописывается, в какую библиотеку будет подгружаться элемент, название его и тип ячейки. Так же определяются переменные, которые будут изменяться через контекстное меню при вызове элемента (рис. 1) [1].

```
pcDefinePCell(  
    list(ddGetObj("PDK_Test") "pdktest" "layout")  
    (  
        (row      5)  
        (col      5)  
    )  
)
```

Рис. 1. Определение параметрического элемента

При желании возможно определение логических переменных, которые могут применяться для различных взаимодействий с функциями, операциями.

Следом идёт запись ячейки, в которой находится элемент, в переменную «cv». После уже можно вставлять встроенные функции языка Skill. Рассмотрим структуру основной функции.

rodCreateRect – создаёт один именованный прямоугольник, одну или несколько строк и/или столбцов из именованных прямоугольников или заполняет ограничивающую рамку именованными прямоугольниками.

[ ?name S\_name ] – название прямоугольника, который хотим создать.

[ ?layer txl\_layer ] – слой для проектирования.

[ ?width n\_width ] – число, задающее горизонтальный размер прямоугольника.

[ ?length n\_length ] – число, задающее вертикальный размер прямоугольника.

[ ?origin l\_origin ] – координаты левого нижнего угла прямоугольника, имеющий вид list(x:y).

[ ?bBox l\_bBox ] – массив из двух точек, указывающий противоположные углы прямоугольника, имеющий вид list(x:y x:y).

[ ?elementsX x\_elementsX ] – количество прямоугольников по оси X.

[ ?elementsY x\_elementsY ] – количество прямоугольников по оси Y.

[ ?spaceX n\_spaceX ] – зазор между прямоугольника по оси X.

[ ?spaceY n\_spaceY ] – зазор между прямоугольника по оси Y.

[ ?cvId d\_cvId ] – идентификатор ячейки, который задавался выше

[ ?subRectArray l\_subrectArgs ] – Массив, содержащий несколько массивов. Каждый массив создает набор безымянных прямоугольников для основного прямоугольника [2].

Разобрав основную функцию, продемонстрируем пример её работы (рис. 2).

```
1 pcDefinePCell(  
2   list(ddGetObj("PDK_Test") "pdktest123" "layout")  
3   (  
4     (row 5)  
5     (col 5)  
6   )  
7   )  
8   let( ((cv pcCellView))  
9 )  
10 b_pb=rodCreateRect(  
11   ?cvId cv  
12   ?layer "poly"  
13   ?width row  
14   ?length col  
15   ?subRectArray  
16   list(  
17     list(  
18       ?layer "smik"  
19       ?width 1  
20       ?length 1  
21       ?gap "minimum"  
22       ?spaceY 1  
23       ?spaceX 1  
24     )  
25   )  
26 )  
27 )  
28 )
```

Рис. 2. Пример кода

После запуска этого файла, в проекте создастся ячейка с параметрическим элементов, которую можно вставить в рабочую область. После её вызова появится контекстное меню. (рис. 3).

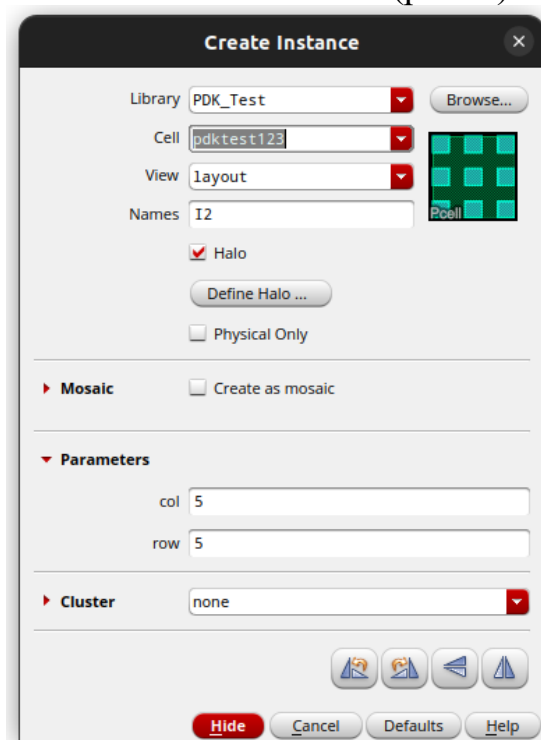


Рис. 3. Контекстное меню

Задав необходимые параметры, такие как ширина и высота, получим прямоугольник, в котором находятся другие треугольники с размером 1 мкм (рис. 4).



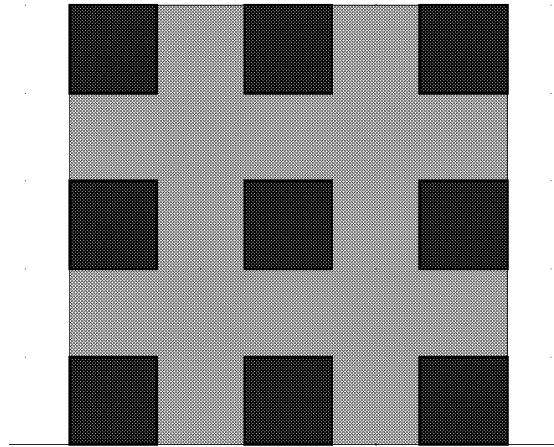


Рис. 4. Прямоугольник с размерами 5x5 мкм

Таким образом, с помощью встроенного языка Skill возможно создать параметрическую элементную базу для автоматизированного проектирования топологий микросхем. Используя этот язык программирования можно также создавать все возможные формы и всячески управлять САПР для проектирования топологий. PDK – значительно ускоряют процесс проектирования.

#### Список источников

1. Введение в системы автоматизированного проектирования интегральных микросхем. Ч. 1 / А.В. Тучин, Е.Н. Бормонтов, К.Г. Пономарев. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. - 111 с.
2. Cadence Design Systems - Virtuoso Relative Object Design SKILL Reference / Product Version IC6.1.8, 2022. - 197 с

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

*Адамов А.А.* – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направления подготовки «27.03.04 - Управление в технических системах» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Малаханова А.Г.* – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### Вклад авторов

*Адамов А.А.* - написание статьи, программирование il файла (50%).  
*Малаханова А.Г.* - идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.056.5

## Вероятностные методы в криптографии

Алина Олеговна Алейникова<sup>1</sup>, Максим Вячеславович Алейников<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [aonaleynikova@yandex.ru](mailto:aonaleynikova@yandex.ru) ✉, <https://orcid.org/0000-0001-7041-2279>

<sup>2</sup> [yungyoku@yandex.ru](mailto:yungyoku@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0007-5591-8846>

**Аннотация.** Вероятностные методы играют важную роль в анализе и обеспечении безопасности криптографических систем. Эта статья представляет обзор основных вероятностных методов, используемых в криптографии, которые широко применяются для анализа, проектирования и оценки криптографических протоколов и алгоритмов. Более подробно рассматривается анализ стойкости криптографических алгоритмов и протоколов.

**Ключевые слова:** криптография, криптоанализ, вероятностные методы криптоанализа.

Теория вероятностей имеет глубокие связи с криптографией, поскольку обе эти области занимаются анализом и обеспечением безопасности информации. Ниже представлены несколько направлений, которые демонстрируют эту взаимосвязь:

1. Анализ безопасности: Теория вероятностей используется для анализа стойкости криптографических алгоритмов и протоколов. Она позволяет оценить вероятность успешного взлома шифра или атаки на криптографическую систему. Например, вероятностные методы могут использоваться для оценки вероятности успешного подбора ключа или для оценки эффективности атаки.

2. Рандомизированные алгоритмы: В криптографии широко используются рандомизированные алгоритмы, которые используют случайные числа для защиты информации. Теория вероятностей обеспечивает математическую основу для анализа и доказательства безопасности рандомизированных криптографических алгоритмов.

3. Генерация случайных чисел: Криптографические протоколы и системы часто требуют генерации случайных чисел для создания ключей или сеансовых ключей. Теория вероятностей используется для оценки качества генераторов случайных чисел и анализа их стойкости к различным видам атак.

4. Случайные графы: Теория вероятностей также связана с анализом свойств случайных графов, которые могут использоваться в криптографии для создания протоколов и схем безопасности.

5. Вероятностные методы криптоанализа: Криптографические атаки часто основаны на вероятностных методах. Например, дифференциальный

криптоанализ и линейный криптоанализ используют статистические методы и теорию вероятностей для обнаружения уязвимостей в криптографических алгоритмах.

Таким образом, теория вероятностей играет важную роль в анализе, разработке и обеспечении безопасности криптографических систем и протоколов.

Рассмотрим более подробно, как вероятностные методы работают при осуществлении анализа безопасности передачи информации. Общий подход к анализу стойкости криптографических алгоритмов и протоколов включает в себя комбинацию математического анализа, криптоанализа, практического тестирования и анализа угроз. Этот процесс позволяет разработчикам исключить или минимизировать уязвимости в криптографических системах и обеспечить их безопасность.

Анализ стойкости криптографических алгоритмов и протоколов — это процесс оценки уровня безопасности данных методов шифрования и обмена информацией. Вот несколько шагов, которые обычно включаются в анализ стойкости криптографических алгоритмов и протоколов:

1. Математический анализ алгоритмов: этот этап включает в себя изучение математических основ криптографических алгоритмов, их структуры и предположений. Например, анализ математических основ алгоритма RSA или алгоритма шифрования AES.

2. Криптоанализ: предполагает исследование уязвимостей криптографических алгоритмов, которые могут использоваться для разработки атак. Криптоанализ включает в себя изучение возможности атак на алгоритмы шифрования, такие как дифференциальный криптоанализ, линейный криптоанализ, методы атаки по времени и другие.

3. Оценка случайности и генерации случайных чисел: основана на том, что многие криптографические алгоритмы требуют генерации случайных чисел. Оценка случайности и безопасности генераторов случайных чисел важна для обеспечения безопасности криптографических систем.

4. Анализ протоколов обмена ключами: по причине того, что протоколы обмена ключами играют ключевую роль в криптографических системах, обеспечивают согласование ключей между сторонами и защиту от атак на их конфиденциальность и целостность, анализ безопасности протоколов обмена ключами включает в себя оценку их уязвимостей, таких как атаки типа "человек посередине" или атаки воспроизведения.

5. Тестирование на практике: криптографические алгоритмы и протоколы должны быть подвергнуты практическому тестированию, чтобы убедиться в их безопасности в реальных условиях эксплуатации. Это может включать в себя тестирование реализаций алгоритмов на уязвимости, тестирование на стойкость к известным атакам и тестирование на соответствие стандартам безопасности.

6. Анализ угроз и сценариев угроз: важно анализировать потенциальные угрозы и сценарии угроз, чтобы понять, каким образом

криптографические алгоритмы и протоколы могут быть скомпрометированы, и разработать стратегии защиты от них.

В качестве примера применения вероятностных методов для оценки вероятности успешного подбора ключа в криптографии на основе метода подбора рассмотрим следующую задачу.

Предположим, у нас есть криптографическая система с симметричным шифрованием, которая использует ключ длиной 128 бит. Пусть атакующий злоумышленник решает атаковать систему методом полного перебора ключа. То есть он будет последовательно пробовать все возможные значения ключа, пока не найдет тот, который успешно расшифровывает зашифрованные данные.

Для оценки вероятности успешного подбора ключа мы можем использовать вероятностную модель. Предположим, что атакующий выполняет атаку, используя полный перебор ключа. Вероятность успешного подбора ключа зависит от количества попыток, которое ему потребуется.

Пусть  $N$  - количество возможных значений ключа (для ключа длиной 128 бит,  $N=2^{128}$ ). Пусть  $n$  - количество попыток, которые атакующий делает для подбора ключа. Тогда вероятность  $P$  успешного подбора ключа можно оценить как:  $P=\frac{n}{N}$ .

Допустим, атакующий имеет мощные вычислительные ресурсы и может выполнять  $10^{15}$  попыток в секунду. Тогда мы можем оценить вероятность успешного подбора ключа для определенного временного интервала, например, в течение одного года:  $n=(10^{15} \times 60 \times 60 \times 24 \times 365)=3,15 \times 10^{22}$ .

Таким образом, вероятность успешного подбора ключа за один год составляет:  $P=\frac{3,15 \cdot 10^{22}}{2^{128}}$ .

Это очень маленькая вероятность, что атакующий успешно подберет ключ за один год. Это демонстрирует стойкость криптографической системы к атакам методом полного перебора ключа при использовании ключей достаточной длины.

Однако следует отметить, что с ростом вычислительной мощности и развитием технологий, вероятность успешного подбора ключа также может изменяться. Поэтому в криптографической практике важно периодически оценивать стойкость криптографических систем и при необходимости увеличивать длину ключей.

### Список источников

1. Алферов А.П., Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В. Основы криптографии. М.: Гелиос АРВ, 2005.480 с.

2. Болотов А.А., Гашков С.Б., Фролов А.Б., Часовских А.А. Элементарное введение в эллиптическую криптографию: Алгебраические и алгоритмические основы. М.: КомКнига, 2006.328 с.

3. Василенко О.Н. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии. М.: изд-во МЦНМО, 2012. 348 с.

4. Нестеренко А.Ю. Теоретико-числовые методы в криптографии: учеб. пособие. Моск. гос. ин-т электроники и математики. 2012. 224 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Алейников М.В.*- студент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Алейникова А.О.* – старший преподаватель кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

*Алейников М.В.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Алейникова А.О.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.4

## Компьютерные технологии в дизайне

Дмитрий Алексеевич Александрович<sup>1</sup>, Елена Валентиновна Кузнецова<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [dim.verse@mail.ru](mailto:dim.verse@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0005-5438-6409>

<sup>2</sup> [Helena\\_a81@mail.ru](mailto:Helena_a81@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1514-5790>

**Аннотация.** В данной статье будет рассматриваться влияние цифровых инструментов на сферу дизайна. Компьютерные технологии являются неотъемлемой частью современного дизайна, расширяя границы творчества и инноваций. Данная статья делится на обзор трех основных типов редакторов: растровых, векторных и 3D. Во всех разделах рассматриваются по 2 популярных решения: платный и бесплатный. После рассмотрения данных типов редакторов будут представлены генераторы изображений на основе ИИ. В целом, данная статья подчеркивает, что компьютерные технологии обеспечивают дизайнерам мощные инструменты для различных творческих идей, тем самым трансформируя мир дизайна.

**Ключевые слова:** компьютерные технологии в дизайне, растровые и векторные редакторы, 3D моделирование, Adobe Photoshop и GIMP, Adobe Illustrator и Inkscape, Искусственный интеллект и генерации изображений.

В современном мире компьютерные технологии играют ключевую роль в развитии абсолютно всех сфер деятельности человека, и дизайн не является исключением. С каждым днем возможности применения цифровых инструментов в дизайне расширяются, открывая новые горизонты для творчества и инноваций. В этой статье мы рассмотрим, как и какие компьютерные технологии трансформируют традиционные подходы к дизайну, облегчают решение сложных творческих задач и способствуют созданию новых форм визуальной коммуникации.

Сейчас выделяют 3 вида редакторов: растровые, векторные и редакторы для работы в 3D. Мы рассмотрим наиболее популярные редакторы каждой категории:

### Растровые редакторы

Наиболее популярным растровым редактором является Adobe Photoshop. Данный продукт на рынке с 19 февраля 1990 года. Данный продукт является платным, продается по подписке за \$19.99, \$22.99 и \$59.99 (оптовая подписка на многие приложения компании Adobe) в месяц. Поставляется в разных комплектациях для дополнения данного продукта. Также есть бесплатный аналог данного ПО – GIMP (GNU Image Manipulation Program), выпущенный в 1995 году. Adobe Photoshop является профессиональным и мощным

инструментом для редактирования фото. Здесь можно выделить следующие плюсы:

- Универсальность: Photoshop подходит для широкого спектра задач, от базовой ретуши и правки цветов до сложных графических проектов;
- Профессиональное качество: является отраслевым инструментом и широко используется профессионалами;
- Расширенные инструменты: Включает слои, маски, фильтры и режимы смешивания и наложения для тонкой настройки изображений, также включает подпрограмму Camera Raw Filter, которая является плагином;
- Неразрушающее редактирование: Использование слоев и смарт-объектов позволяет сохранить исходное качество изображения.

Но также можно выделить и минусы данного ПО:

- Стоимость: Photoshop требует подписки, что может выйти в огромную итоговую стоимость;
- Сложность восприятия: Множество функций может быть сложным для изучения и понимания новичками;
- Требования к аппаратному обеспечению: Необходим мощный компьютер для бесперебойной работы, а также работы над большими проектами.

Далее на рисунке 1 представлена характеристика программы Adobe Photoshop:

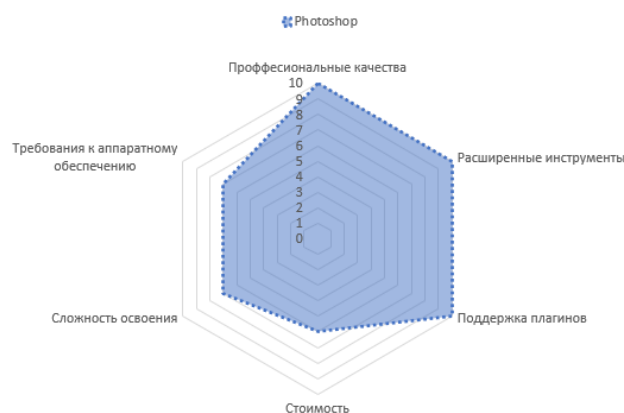


Рис. 1. Диаграмма Adobe Photoshop

Также можно рассмотреть плюсы и минусы ПО GIMP:

- Бесплатное ПО: данный редактор является абсолютно бесплатным;
- ПО с открытым исходным кодом: Позволяет пользователям видеть и понимать, как работает программа;
- Глубокие возможности для изучения: Подходит для разностороннего редактирования.

А также минусы данного ПО:

- Баги и вылеты: Могут возникать технические проблемы с потерей прогресса;
- Перегруженный интерфейс: Некоторые пользователи GIMP могут найти интерфейс сложным для освоения.

На рисунке 2 показана диаграмма, демонстрирующая характеристику редактора GIMP:



Рис. 2. Диаграмма GIMP  
**Векторные редакторы**

Самым популярным векторным редактором является также продукт компании Adobe – Illustrator, вышедший в 1987 году. Он также является платным по подписке по ценам \$22.99 и \$59.99 (оптовая подписка) в месяц. Его бесплатным аналогом является Inkscape, вышедший в 2003 году. Но сколько бы программное ПО не стоило, оно имеет свои плюсы и минусы. Плюсы векторного редактора Adobe Illustrator:

- Работает со всеми системами: Подходит для ПК и Mac, а также для систем с открытым исходным кодом;
- Интеграция с другими продуктами Adobe: Эффективное взаимодействие с Adobe Flash, Adobe Photoshop и другими продуктами;
- Точность: Идеально подходит для проектов, требующих высокой точности;
- Бесконечное разрешение с векторами: Позволяет работать с графикой высокого разрешения без потери качества;
- Многостраничный вывод: Удобно для работы над несколькими страницами одновременно.

Минусы:

- Крутая кривая обучения и низкий входной порог: Может быть сложно освоить для новичков;
- Цена: Требуется подписка, что может выйти в огромную итоговую стоимость;
- Требования к аппаратному обеспечению: Необходим мощный компьютер для бесперебойной работы, а также работы над большими проектами.

На рисунке 3 представлена диаграмма программы Adobe Illustrator:



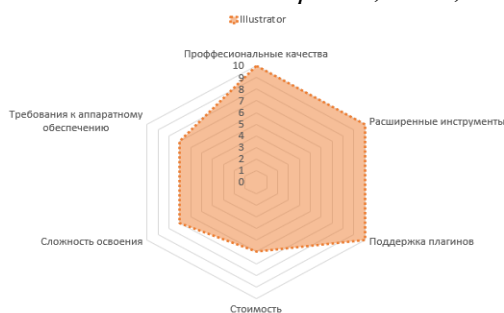


Рис. 3. Диаграмма Adobe Illustrator

Также необходимо рассмотреть плюсы и минусы бесплатного аналога:

- Бесплатное ПО: данный редактор является абсолютно бесплатным;
- Отличный инструментарий: Подходит как для художественного, так и для технического творчества;
- Поддержка графических планшетов: Имеет соответствующие инструменты и настройки;
- Экспорт во множество форматов: Поддерживает как векторные, так и растровые форматы.

Минусы

- Медленный движок программы: может работать медленнее, чем коммерческие аналоги;
- Отсутствие цветовой модели CYMK (Cyan Yellow Magenta Black): Не поддерживает модель для печати;
- Нет инструментов для проверки открытых сплайнов: Может быть проблемой при работе с определенными типами графики.

Далее на рисунке 4 представлена диаграмма программы Inkscape:



Рис. 4. Диаграмма Inkscape

### 3D редакторы

Наиболее популярным 3D редактором на данный момент является продукт компании Autodesk – 3ds Max, вышедший в 1990-м году. Его цена составляет. Его можно получить по подписке за \$235 в месяц. Бесплатным аналогом является Blender, вышедший в 1995-м году. Рассмотрим плюсы 3ds Max:

- Широкие возможности: Подходит для создания сложных 3D моделей и анимаций;
- Профессиональный инструмент: Является отраслевым стандартом среди 3D редакторов;

- Поддержка плагинов: Большое количество доступных плагинов для расширения функционала.

Минусы данного ПО:

- Крайне высокая стоимость: Требуется подписка, что может выйти в огромную итоговую стоимость;

- Сложность освоения: Может быть сложно освоить для новичков;

Рассмотрим плюсы и минусы данного ПО на диаграмме, показанной на рисунке 5:

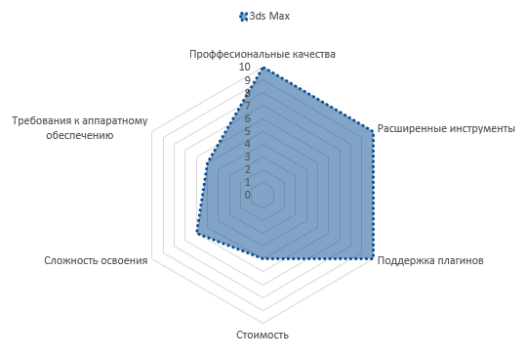


Рис. 5. Диаграмма 3ds Max

Теперь можно рассмотреть плюсы бесплатного аналога:

- Бесплатное ПО: данный редактор является абсолютно бесплатным;
- ПО с открытым исходным кодом: Позволяет сообществу улучшать и редактировать программу;
- Поддержка сообщества: Активное сообщество пользователей и разработчиков.

А также минусы данного ПО:

- Меньше специальных инструментов: В сравнении с 3ds Max может иметь меньше инструментов для специфических задач;
- Интерфейс: Некоторые пользователи могут считать интерфейс менее интуитивно понятным.

Также рассмотрим диаграмму программы Blender на рисунке 6:

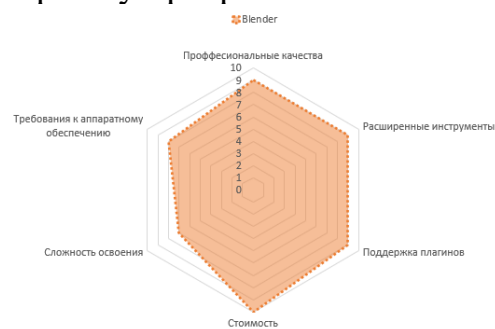


Рис. 6. Диаграмма Blender

Подводя итог по редакторам, можно выстроить диаграмму, показанную на рисунке 7, демонстрирующую все плюсы и минусы редакторов по 6 категориям.

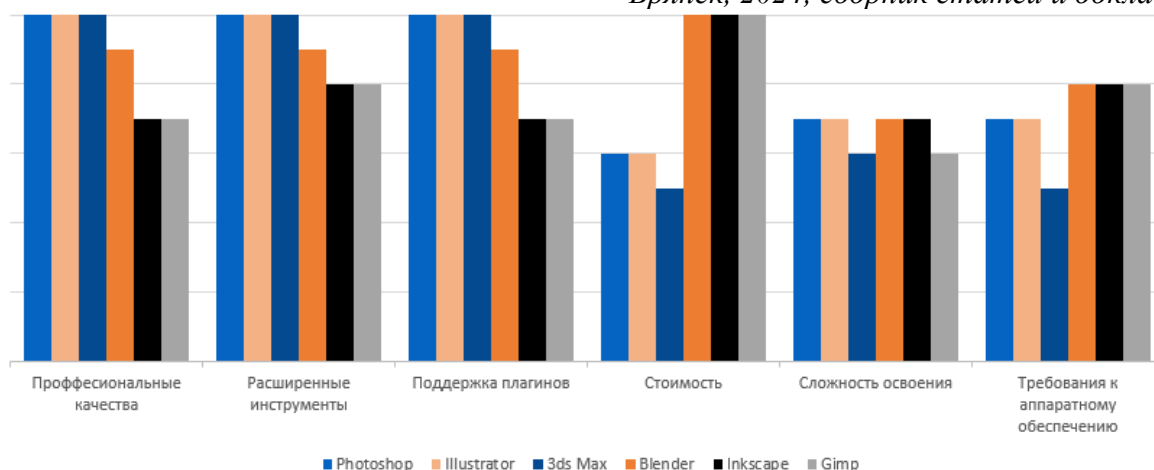


Рис. 7. Общие показания редакторов

### Генераторы изображений

Сейчас наращивают популярность генераторы изображений на основе текстового ввода. Эти генераторы являются ИИ (Искусственным интеллектом), который обучают на уже готовых работах. Одним из самых качественных и популярных ИИ генератором изображений является OpenAI DALL-E. В отличие от предыдущих инструментов – генераторы изображений на основе ИИ находятся на удаленных серверах, к которым доступ осуществляется за счет онлайн соединения в браузере. Этот инструмент способен создавать высоко детализированные и реалистичные изображения. Получить доступ к данному проекту можно по приглашению или при регистрации и ожидании доступа. Цена составляется на основе качества изображения и версии модели ИИ: средняя цена на изображение от версии DALL-E 3 HD составляет \$0.1 за 1 изображение, разрешением от 1024x1024 до 1024x1792 (вертикальный и горизонтальный формат). Его бесплатным аналогом является [craiyon.com](https://craiyon.com), ранее известный как DALL-E mini. Принцип действия абсолютно такой же, как и у версии от OpenAI. Но разные ИИ имеют разные характеристики, поэтому у них также есть свои плюсы и минусы. Рассмотрим плюсы DALL-E от OpenAI:

- Высокое качество изображений: Генерирует очень детализированные и реалистичные изображения;
- Творческая свобода: Позволяет пользователям экспериментировать с широким спектром стилей и концепций;
- Простота использования: Интуитивно понятный интерфейс облегчает работу даже для новичков.

Минусы данного генератора:

- Доступность: Может потребоваться ожидание доступа или приглашение;
  - Стоимость: Некоторые функции могут быть платными.
- Можно рассмотреть плюсы бесплатного аналога:
- Бесплатность: Полностью бесплатный для использования;
  - Доступность: Не требует регистрации или ожидания доступа.

А также минусы:

- Качество изображений: Качество сгенерированных изображений может быть ниже, чем у платных аналогов;
- Ограничения в стилизации: Меньше возможностей для настройки стилей и деталей.

В заключение, компьютерные технологии несомненно трансформируют мир дизайна, предоставляя профессионалам и любителям мощные инструменты для реализации творческих идей. Растровые, векторные и 3D редакторы, а также генераторы изображений на основе ИИ, каждый по-своему вносят вклад в развитие дизайна. Выбор между платными и бесплатными программами зависит от потребностей пользователя, его уровня навыков и доступных ресурсов. В то время как платные программы предлагают профессиональный уровень и расширенные возможности, бесплатные альтернативы предоставляют доступность и гибкость, особенно важные для начинающих и независимых дизайнеров.

#### Список источников

1. Понятие «графический дизайн»: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-graficheskij-dizayn/viewer> (дата обращения 07.04.2024).
2. Сайт приобретения продукта Adobe Photoshop: <https://www.adobe.com/products/photoshop/plans.html> (Дата обращения 07.04.2024).
3. Сайт приобретения продукта Adobe Illustrator: <https://www.adobe.com/products/illustrator/plans.html> (Дата обращения 07.04.2024).
4. Сайт приобретения продукта Autodesk 3ds Max: [https://www.autodesk.com/content/autodesk/global/en/products/3ds-max/overview.html?\\_escaped\\_fragment\\_&term=1&tab=subscription&plc=3DSMAX](https://www.autodesk.com/content/autodesk/global/en/products/3ds-max/overview.html?_escaped_fragment_&term=1&tab=subscription&plc=3DSMAX) (Дата обращения 07.04.2024).
5. Сайт расценки продукции OpenAI: <https://openai.com/pricing> (Дата обращения 07.04.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

Александрович Д. А. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «10.05.04 – Информационно аналитические системы безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ»

Кузнецова Е. В. – старший преподаватель кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ»

**Вклад авторов**

*Александрович Д.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, написаниестатьи (50%).

*Кузнецова Е.В.* - научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.421.6

## Реализация голосового управления в системе «Умный дом»

Константин Эдуардович Бабаев<sup>1</sup>, Анастасия Анатольевна Тищенко<sup>2</sup>✉

<sup>1, 2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[kosta9019@mail.ru](mailto:kosta9019@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0008-6948-6316>

<sup>2</sup>[karkuc@yandex.ru](mailto:karkuc@yandex.ru)✉, <http://orcid.org/0009-0005-0897-148X>

**Аннотация.** В ходе представленной разработки были изучены методы анализа речевой информации, была разработана и протестирована система для управления в системе «Умный дом» с помощью голоса, которая может быть наиболее интересна по своим функциональным возможностям.

**Ключевые слова:** анализ речи, умный дом.

В современном мире, где технологии плотно вошли в нашу жизнь, всё больше людей устанавливают себе систему умный дом, которая, в сравнении с обычным домом, и более эффективная, и более энергосберегающая, и более безопасная.

Умным домом можно управлять с помощью приложения или же настроить работу в определенное время, но самым удобным и инновационным способом является голосовое управление, который позволяет пользователям из любой точки дома и без использования приложения контролировать устройства и отдавать им команды.

Актуальность работы состоит в том, что в данной исследовании каждое устройство будет реагировать на голосовую команду, что будет отличаться от современных реализация тем, что сейчас в умном доме все устройства управляются через специальный хаб, который распознает речь и запускает то или иное устройство или передает ему команду.

Голосовое управление не только открывает новые горизонты в области пользовательского опыта, но и решает ряд практических задач, связанных с управлением умными устройствами, системами безопасности, освещением и климат-контролем. Акцент на голосовом взаимодействии с умными домашними устройствами становится все более существенным в условиях постоянного роста числа таких устройств и широкого распространения концепции "Интернета вещей".

В свете этого, создание системы голосового управления для умного дома представляет не только техническую задачу, но и вызов в области улучшения качества жизни, делая технологии умных домов более доступными и интуитивными для разнообразных категорий пользователей.

В рамках данного исследования решались следующие задачи:

- формулировка и хранение команд для умных устройств;

- распознавание команды, заданной в голосовом формате;
- обработка полученной команды;
- выполнение соответствующей команды у умного устройства.

Основной целью является получение, распознавание и обработка запроса пользователя на естественном языке в виде голосовых команд.

Для разработки автоматизированной системы и ее тестирования была сужена задача и рассматривался в рамках умного дома только умная лампочка. Продемонстрируем работоспособность программы на примере работы с умной лампочкой. Настройки лампочки сохраняются в её json-файл, чтобы при повторном включении лампочка не сбрасывала свои настройки на изначальные значения.

```
{  
  "lightType": "Теплый свет",  
  "brightness": 1,  
  "color": [255, 0, 0]  
}
```

Рис. 1. Изначальные настройки лампочки

После того как будут изменены цвет, свет и яркость лампочки, после того как она будет выключена и включена снова все настройки сохранятся.

Лампочка включается с помощью команды «Включи лампочку». После обработки запроса выведется информация о том, что лампочка включена и произойдет загрузка настроек из json-файла:

```
Я вас слушаю:  
Распознано: Включи лампочку  
Лампочка включена
```

Рис. 2. Включение лампочки

Далее с помощью голосовой команды «Измени свет лампочки на...» можно поменять свет лампочки, доступен теплый и холодный свет.

```
Я вас слушаю:  
Распознано: Измени свет лампочки на холодный  
Свет лампочки изменен на холодный
```

Рис. 3 Изменение света лампочки

Изменить яркость лампочки можно благодаря командам «Увеличь яркость лампочки» и «Уменьши яркость лампочки». Далее проверяется условие можно ли поменять яркость лампочки или уже достигнуто максимальное или минимальное значение.

```
Я вас слушаю:  
Распознано: Увеличь яркость лампочки  
Яркость лампочки:2
```

Рис. 4. Изменение яркости лампочки

Также можно изменить цвет лампочки, для этого существует команда «Измени цвет лампочки на...», доступны красный, синий, желтый, фиолетовый, розовый, зеленый.

```
Я вас слушаю:  
Распознано: Измени цвет лампочки на синий  
Цвет лампочки изменен на синий
```

Рис. 5. Изменение цвета лампочки

При выключении лампочки с помощью команды «Выключи лампочку» происходит запись настроек в json-файл и выключение лампочки.

```
Я вас слушаю:  
Распознано: выключи лампочку  
Лампочка выключена
```

Рис. 6. Выключение лампочки

После проведенных изменений был перезаписан json-файл с настройками лампочки, так что при следующем запуске будут загружаться они и не надо будет настраивать лампочку заново. Так же стоит отметить, что при обнаружении неизвестной команды программа продолжает работать, а не аварийно завершается.

Путем создания новых классов в программе, наследования ими класса SmartDevice, а также реализации различных методов можно представить любое умное устройство.

Ещё одним важным файлом является VoiceRecognition.py. В этом файле реализован метод прослушивания пользователя и распознавание речи. Можно настроить дополнительные параметры такие как максимальное время записи речи и очистку от шумов, а также обработку исключительных ситуаций таких как ошибку записи речи, долгое молчание и т.д.

Голосовое управление представляет собой инновационный метод взаимодействия человека с техникой, создавая более естественное и интуитивное пользовательское взаимодействие, а также позволяет экономить время ведь не приходится искать пульт управления или заходить в специальное приложение и ещё можно управлять устройствами с помощью голоса из любой точки дома.

Такие системы не только обеспечивают удобство в повседневной жизни, но и повышают уровень безопасности и энергоэффективности в домашней среде. Голосовое управление в системе «Умного дома» является частью обширного тренда в развитии технологий "Интернета вещей" и создания интеллектуальных окружений, которые способны адаптироваться к предпочтениям и потребностям пользователей.

Важным аспектом голосового управления в системе «Умного дома» является его потенциал в обеспечении барьеров для людей с ограниченными возможностями. Голосовые интерфейсы обеспечивают удобство использования системы для людей с ограниченной подвижностью или зрения, открывая новые горизонты для доступа к технологическим решениям.

### Список источников

1. Маккини, У. Python и анализ данных: Первичная обработка данных с применением pandas, NumPy и Jupiter / пер. с англ. А. А. Слинкина. 3-е изд. – М.: МК Пресс, 2023. – 536 с.



2. Дергачев, К. В. Анализ взаимосвязи объекта и парадигмы исследования в эргономике с использованием информационных технологий / К. В. Дергачев, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Эргодизайн. – 2019. – № 1(3). – С. 12-22. – DOI 10.30987/article\_5c518d8bd8e3d8.46297271.

3. Жадаев, Д. С. Особенности нейросетевого анализа уровня подготовки студентов в процессе адаптивного тестирования их профессиональных компетенций / Д. С. Жадаев, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 2(75). – С. 90-98. – DOI 10.30987/article\_5c65263772ba92.98419543.

4. Казаков, Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.

5. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov, A.A. Kuzmenko // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICIEAM.2017.8076141.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Бабаев К.В.*- студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», специальность «10.05.04 – Информационно аналитические системы безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ»

*Тищенко А.А.*. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Бабаев К.В.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Тищенко А.А.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.5

## Анализ и рекомендации по проектированию пользовательских интерфейсов онлайн-банков

Егор Александрович Барабанов<sup>1</sup>, Даниил Юрьевич Нынкин<sup>2</sup>,  
Константин Владимирович Дергачев<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[barabanovgor32@mail.ru](mailto:barabanovgor32@mail.ru), <sup>2</sup>[danya.fert@mail.ru](mailto:danya.fert@mail.ru), <sup>3</sup>[kv.dergachev@gmail.com](mailto:kv.dergachev@gmail.com)

**Аннотация.** Определена актуальность совершенствования пользовательских интерфейсов мобильных банков. Проведен сравнительный анализ интерфейсов трех популярных онлайн банков: Альфа-банк, Сбербанк и Тинькофф. Проведено анкетирование пользователей с целью определения их отношения к интерфейсам различных мобильных банков. Выявлены особенности каждого интерфейса, преимущества и недостатки, а также определены типичные ошибки пользовательских интерфейсов онлайн-банков и меры по их исправлению.

**Ключевые слова:** интерфейс, онлайн банк, стиль, пиктограмма, настройки, рекомендации.

Актуальность сравнительного анализа пользовательских интерфейсов онлайн банков обусловлена растущим спросом на цифровые финансовые услуги и необходимостью создания удобного и интуитивно понятного интерфейса для клиентов. С развитием технологий и конкуренцией в сфере онлайн банкинга, качество пользовательского интерфейса становится ключевым фактором для удержания клиентов и привлечения новых.

Рассмотрим три наиболее популярных мобильных банка: Альфа-банк, Сбербанк и Тинькофф.

Интерфейс мобильного приложения Альфа-банка характеризуется сдержанным дизайном и удобной навигацией. Главная страница содержит основные функции, такие как баланс счета, переводы и платежи, счета и карты. Весь функционал легко доступен через меню и поиск. Демонстрация пользовательского интерфейса показана на рис. 1.

Интерфейс мобильного приложения Сбербанка имеет современный дизайн, но может быть сложным для новых пользователей из-за большого количества разделов. Предлагает широкий спектр услуг. Демонстрация пользовательского интерфейса показана на рис. 2.

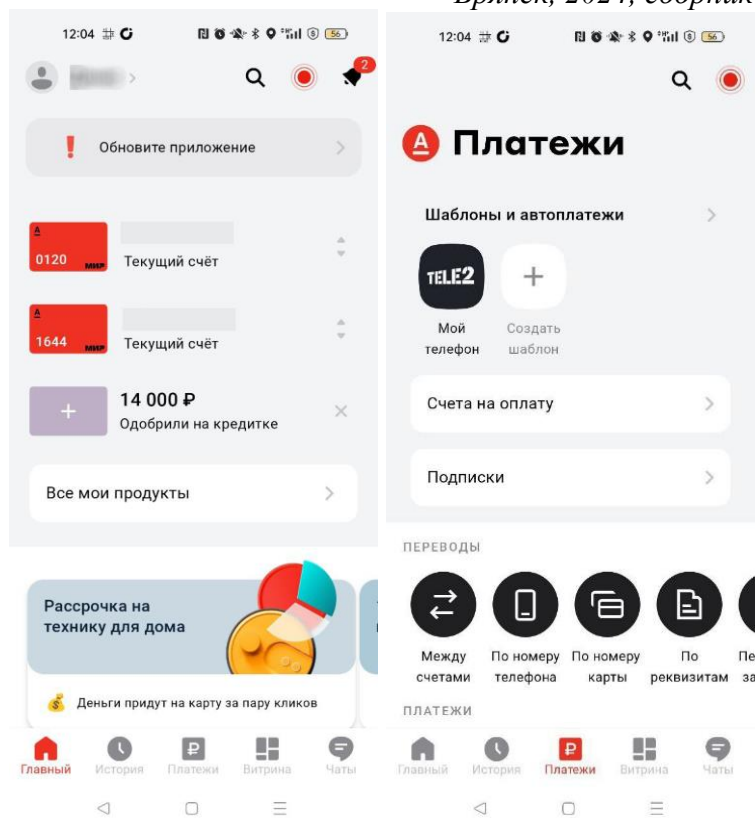


Рис. 1. Альфа-банк

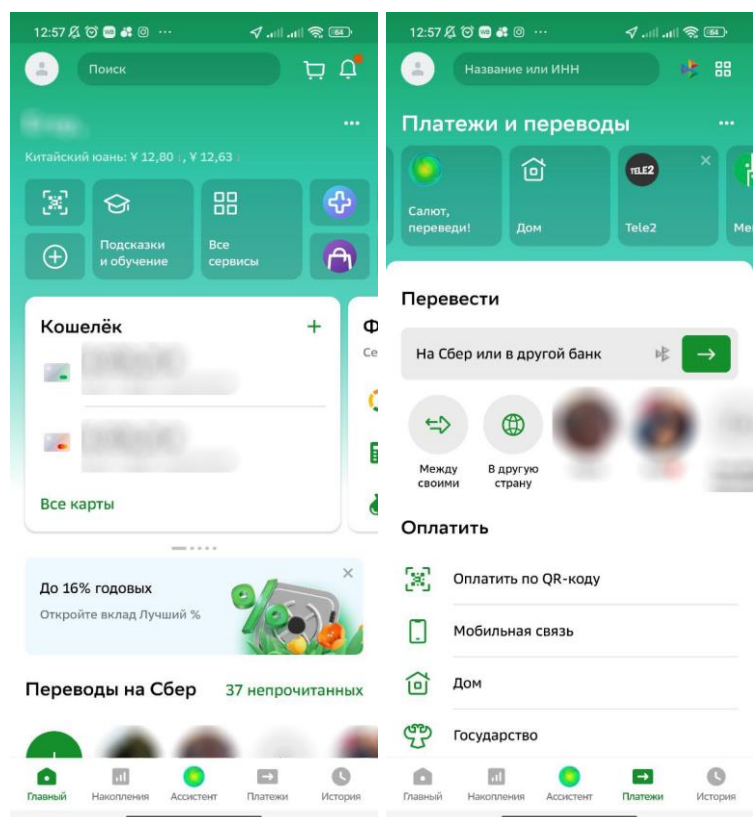


Рис. 2. Сбербанк

Интерфейс приложения Тинькофф отличается ярким и современным дизайном. Главная страница содержит все основные функции, такие как

платежи, переводы, счета и карты. Кроме того, Тинькофф предлагает дополнительные сервисы, такие как инвестиции и страхование. Демонстрация пользовательского интерфейса показана на рис. 3.

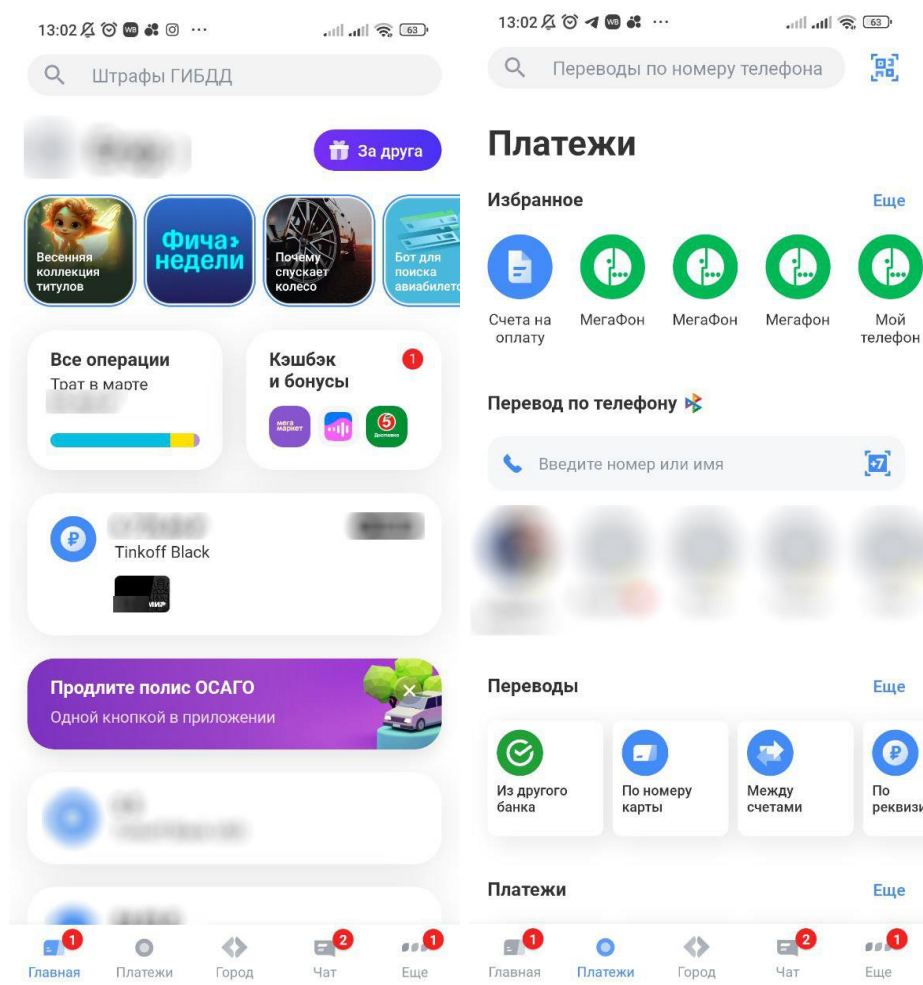


Рис. 3. Тинькофф

Можно выделить типичные интерфейсные ошибки рассмотренных приложений:

1. Программа перегружена элементами управления. Альфа-банк имеет большее количество элементов управления, что в следствии мешает пользователю. Сбербанк находится посередине. Тинькофф отличается более упрощенным интерфейсом.

2. Сложность изучения и используемых терминов. Все три банка используют понятные термины, но в Сбербанке может быть сложнее для новых пользователей.

3. Избыточность информации. Сбербанке и Альфа-банке присутствует избыточность информации, Тинькофф избыточность ниже.

4. Отсутствие единого стиля. Сбербанк и Альфа-банк имеют несколько стилей в интерфейсе, в то время как Тинькофф придерживается единого стиля.

5. Избыточность сообщений. Все три банка могут присылать избыточные уведомления, но уровень их насыщенности различается.

Оценим степень отсутствия интерфейсных ошибок в разных приложениях (рис. 4).

### Типичные интерфейсные ошибки

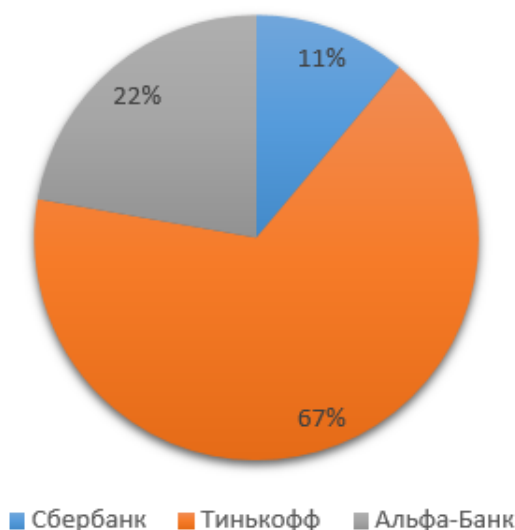


Рис. 4. Типичные ошибки

Можем заметить, что в рейтинге безошибочности интерфейса лидирует Тинькофф банк.

Для более объективной оценки был проведен опрос среди пользователей в возрасте 18-25 лет. Одним из ключевых моментов было наличие у пользователя опыта работы как минимум с двумя онлайн банками. Опрос состоял из 4 основных вопросов:

1. В каких приложениях банков более удобные переводы?
2. Интерфейс какого приложения считается более привлекательным?
3. В каком банке удобнее устроена история платежей?
4. Какое приложения более интуитивно понятно?

Для оценки каждого банка брались пользователи, которые пользовались этим банком и каким-либо другим.

На рис. 5 представлена диаграмма результатов опроса для Альфа-Банка.

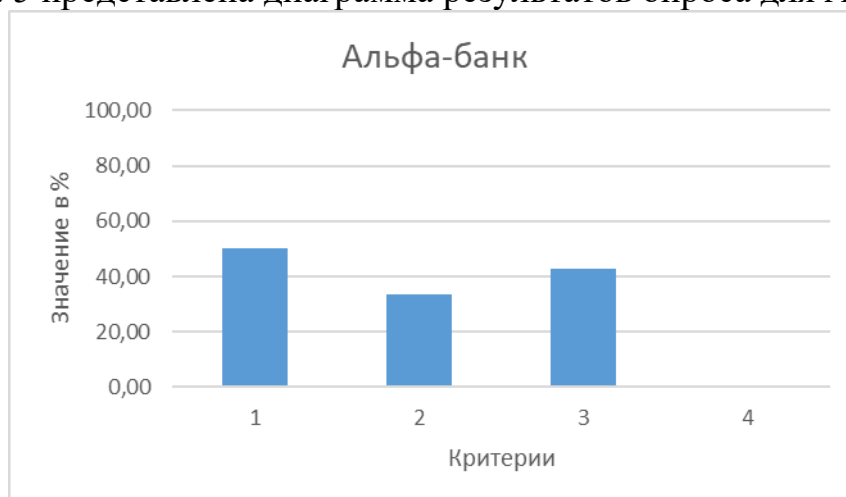


Рис. 5. Диаграмма Альфа-Банка

Можем заметить, что лишь 50% пользователей данного банка считают, что у него удобные переводы. Привлекательный интерфейс данного приложения считают лишь 33%. Историю платежей оценили 42%, но к сожалению не один пользователь не считает, что данное приложение интуитивнее конкурентов.

На рис. 6 представлена диаграмма результатов для Тинькофф банка.

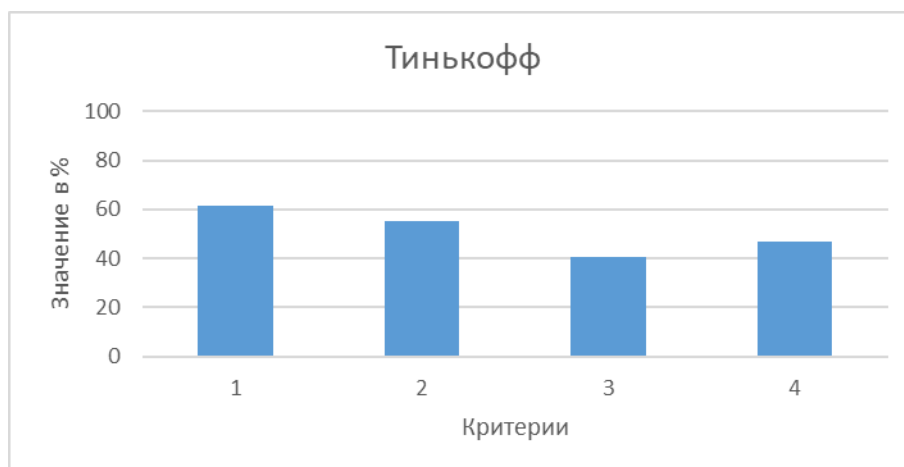


Рис. 6. Диаграмма Тинькофф Банк

Тут тот же самый набор вопросов. 61% считает, что переводы удобнее чем у конкурентов, 55% оценили интерфейс данного приложения, 40% считают, что история платежей удобнее чем у других онлайн банков, и 46% процентов считают, что приложение интуитивно понятнее других.

На рис. 7. Представлена диаграмма Сбербанка.

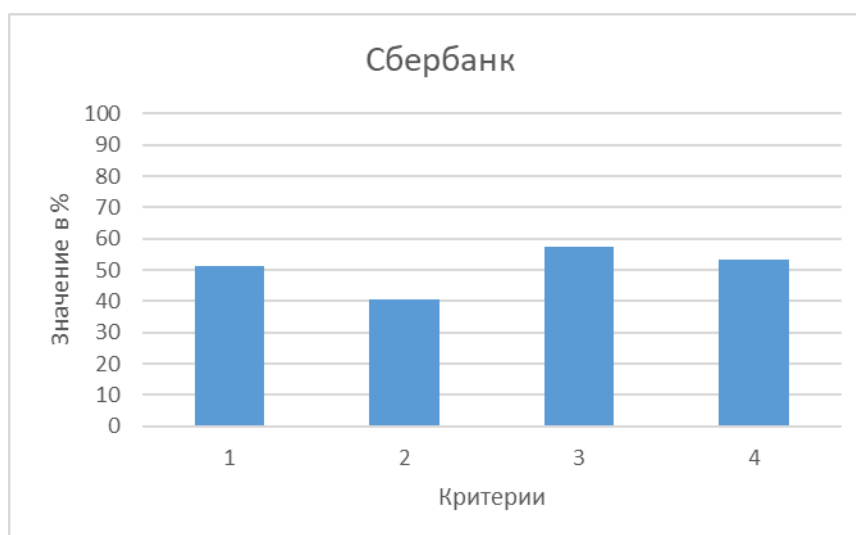


Рис. 7. Диаграмма Сбербанка

Тут тот же самый набор вопросов. 51% считает, что переводы удобнее чем у конкурентов, 40% оценили интерфейс данного приложения, 57% считают, что история платежей удобнее чем у других онлайн банков, и 55% процентов считают, что приложение интуитивно понятнее других.

В данном случае небольшой перевес у Тинькофф банка по сравнению со Сбербанком.

В ходе работы опытным путем было выявлено, что одни из лучших интерфейсов приложения обладает Тинькофф банк – это показывает, как и опрос пользователей, так и набор типичных интерфейсных ошибок.

Исходя из описания интерфейсов трех банков, можно сделать вывод, что хорошо продуманный и удобный интерфейс может значительно облегчить пользовательский опыт и сделать работу с онлайн банком более эффективной.

Интерфейс Альфа-банка сочетает в себе хорошие решения в плане дизайна, но неудобен. Тинькофф придерживается единого стиля, является более удобным в управлении чем Альфа-банк. У Сбербанка используется различный стиль в разных меню приложения, что снижает понятность приложения.

### **Список источников**

1. Быканова, Н. И. Развитие интернет-банка и мобильного банка в России / Н. И. Быканова, В. Ю. Мартынюк // APRIORI. Серия: Гуманитарные науки. – 2018. – № 1. – С. 11.

2. Гиматдинов, Р. Ф. Сравнительный анализ мобильных приложений банков / Р. Ф. Гиматдинов, Ф. Ф. Сафиуллина // Сборник трудов молодых ученых УВО «университет управления «ТИСБИ». – Казань : Университет управления "ТИСБИ", 2017. – С. 14-19.

3. Василенко, Е. Д. Дизайн адаптивного мобильного приложения для дистанционного банковского обслуживания, как улучшенный канал коммуникации с клиентами и увеличение клиентоориентированности банка / Е. Д. Василенко, А. В. Горских // Ползуновский альманах. – 2023. – № 2-1. – С. 27-33.

4. Дергачев, К. В. Обеспечение эргономичности пользовательского интерфейса при проектировании веб-сайтов / К. В. Дергачев // Инновационные методы и модели в экономической психологии, эргономике, производственном менеджменте : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Брянск, 25–26 октября 2015 года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2015. – С. 196-199.

5. Дергачев, К. В. Проектирование пользовательского интерфейса : учебное пособие / К. В. Дергачев. – Брянск : Брянский государственный технический университет, 2016. – 128 с.

6. Клетанина, М. П. Оценка мобильных банков России / М. П. Клетанина // Актуальные проблемы и перспективы развития экономики: российский и зарубежный опыт. – 2017. – № 13. – С. 81-84.

Статья поступила в редакцию 06.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Барабанов Е.А. – студент кафедры «Информатика и программное обеспечение», направление подготовки «09.03.04 – Программная инженерия»,

профиль «Разработка программно-информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Нынкин Д.Ю. – студент кафедры «Информатика и программное обеспечение», направление подготовки «09.03.04 – Программная инженерия», профиль «Разработка программно-информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Дергачев К.В. – к.т.н., доцент кафедры «Информатика и программное обеспечение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

Барабанов Е.А. – сбор информация и ее анализ, написание статьи (40%)

Нынкин Д.Ю. – сбор информации, реализация опроса, написание статьи (40%)

Дергачев К.В. – постановка задачи, научное редактирование текста (20%)

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья  
УДК 004:89

## Использование систем искусственного интеллекта для регрессионного анализа

**Алексей Григорьевич Белоусов**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
[belousov-ag@yandex.ru](mailto:belousov-ag@yandex.ru), <http://orcid.org/0009-0001-2873-4239>

**Аннотация.** Рассматриваются особенности, преимущества и проблемы использования генетических алгоритмов, генетического программирования и нейронных сетей в задачах регрессионного анализа. Обсуждается применение ИИ для наиболее сложной ситуации регрессионного анализа – неизвестности вида уравнения регрессии.

**Ключевые слова:** регрессионный анализ, генетические алгоритмы, генетическое программирование, нейронные сети.

Методы регрессионного анализа – одни из наиболее часто применяемых методов анализа данных. Они получили применение при изучении связи различных факторов в экономике, выводе законов по экспериментальным данным, прогнозировании демографических показателей, оценке вычислительной сложности алгоритмов.

Регрессионный анализ обычно базируется на методе наименьших квадратов (МНК), хотя есть и другие варианты целевых функций, помимо суммы квадратов ошибок в узлах. Классический способ получения коэффициентов регрессионной функции – сведение к системам уравнений. Полиномиальная регрессия сводится к системе линейных уравнений, а некоторые другие виды – логарифмическая, гиперболическая и т.д. – допускают линеаризацию. Проблема в том, что в неучебных задачах часто возникают виды регрессии, которые нельзя свести к простой системе уравнений. Например, при анализе зависимости среднего времени сортировки массива от числа элементов  $n$ , возникают формулы, содержащие члены  $n \ln n$ ,  $n \ln^2 n$  и т.п. В сложных экономических системах показатели во времени могут иметь трендовую и циклическую составляющую. В результате могут возникать функции наподобие  $y = ax + b + k \sin(px + r)$ , где линейная или другая функция отвечает за долгосрочные тенденции, синусоида – за сезонные колебания. Сложные регрессионные модели можно свести к многомерной оптимизации, например, используя метод Левенберга-Марквардта, что делается в функции обобщенной регрессии `genfit` в Mathcad. Но он имеет такие недостатки, как чувствительность к погрешностям исходных данных и погрешностям вычислений, полиномиальная сложность от размерности задачи

(за счёт матричных операций), резкое уменьшение скорости при неудачном выборе параметра регуляризации [1].

Системы ИИ получают всё более широкое распространение при решении математических задач, плохо решаемых традиционными методами. Одним из наиболее эффективных способов построения регрессионных моделей заранее известного вида являются генетические алгоритмы (ГА). ГА можно рассматривать как «сверхтяжелый» численный метод, отличающийся от традиционных методов многомерной оптимизации наподобие градиентных: 1) оперированием с несколькими начальными приближениями; 2) более сложными правилами выполнения итерации; 3) стохастическим характером. ГА естественным образом подходят для МНК, поскольку МНК – оптимизационная задача. В сравнении с поразрядным поиском, ГА обеспечит намного меньшее время работы, когда оценивается хотя бы 3-4 коэффициента. В сравнении с градиентными методами, решается проблема сходимости к локальному экстремуму: целевая функция по МНК обычно имеет сложное поведение. Время работы ГА для большинства приложений почти линейно зависит от числа оптимизируемых параметров [5], поэтому ГА выглядят перспективными на фоне метода Левенберга-Марквардта ввиду незначительной деградации с ростом числа коэффициентов.

Естественным выбором вида ГА в случае МНК следует рассматривать непрерывные ГА: МНК – это задача непрерывной оптимизации. В непрерывном ГА не нужны кодирование и декодирование, что увеличивает скорость по сравнению с классическими двоичными ГА. Поиск в больших пространствах затруднителен в случае двоичных генов, когда увеличение пространства поиска сокращает точность решения при неизменной длине хромосомы. Точность в непрерывных ГА будет определяться исключительно разрядной сеткой ЭВМ. Непрерывные ГА особенно полезны, когда мы не можем изначально «зажать» коэффициенты уравнения регрессии в узких диапазонах. Также, за счет увеличения быстродействия мы можем взять более крупные популяции, чем для двоичных ГА, это снизит риск сходимости к локальному экстремуму.

ГА наиболее целесообразны в регрессионном анализе в следующих случаях: 1) использование нестандартной целевой функции вместо суммы квадратов ошибок; 2) сложная регрессионная модель с большим числом коэффициентов (в том числе случаи нелинейной множественной регрессии). Пример нестандартной целевой функции – МНК с дисконтированием: сумма квадратов ошибок взвешенная. В случаях нелинейной множественной регрессии, ГА могут стать эффективным помощником исследователя, опытного в технологиях программирования: сводить задачи множественной регрессии к системам уравнений без ошибок достаточно сложно.

Системы ИИ способны помочь исследователю даже в более тяжелом случае регрессионного анализа – когда нет здравых предположений о виде уравнения регрессии. Один из вариантов построения регрессионной модели при неизвестном виде уравнения регрессии – нейронные сети.

Несмотря на частые новости об очередных достижениях на базе нейронных сетей, заметим, что для нашей задачи сети имеют и недостатки. Они – черный ящик: мы сможем оценивать с помощью обученной сети значение зависимой переменной по независимой, но проблематично получить читабельное выражение функции регрессии. Другая проблема – нужен датасет на основе известных изученных ситуаций из предметной области. Независимо от метода обучения (с учителем, без, смешанная стратегия), обучение нейросети основано на изучении примеров из загруженной базы данных [3]. Здесь также есть вопрос переносимости имеющегося опыта на текущую задачу. Например, не вполне рационально анализировать экономические показатели Дагестана, настроив нейронную сеть на основе опыта анализа показателей для принципиально иных субъектов – центральных областей России или Дальнего Востока.

Однако в [4] справедливо замечено, что использование традиционных математических методов требует основательной теоретической подготовки. В то же время, нейросети можно освоить быстрее. За счет этого фактора, разработка нейросетевой системы анализа данных может быть осуществлена за значительно более короткое время (порядка нескольких месяцев), нежели создание аналогичной системы статистического анализа (требуемое годы).

Также, на наш взгляд, ситуация улучшается за счет разработанных библиотек для работы с нейронными сетями – например, для языка C# это библиотеки ALGLIB, FANN C#, Neural Networks on C#.

Среди иных подходов к регрессионному анализу при невозможности заранее определить вид уравнения с точностью до неопределенных коэффициентов, особо отметим генетическое программирование (ГП). В [2] выделяется следующее отличие ГП от традиционных ГА: представление особей в виде деревьев вместо линейных последовательностей (строк бит, векторов чисел). Деревья в ГП подобны деревьям разбора. Поскольку меняется кодирование особей, вводятся специфические операторы – например, операцию скрещивания можно реализовать путем обмена случайно выбранных поддеревьев. По результатам выполнения алгоритма ГП, дерево с наилучшей приспособленностью подлежит обработке с целью восстановления аналитического выражения функции регрессии.

Преимущества ГП в задачах с неизвестным видом уравнения регрессии по сравнению с нейронными сетями: 1) получение зависимостей переменных в явном виде; 2) отсутствие необходимости в обучающей выборке – нужны только точки данных, для которых ведется анализ. Но ГП имеет и недостатки, один из основных – избыточные вычисления: разные деревья могут обозначать одну и ту же функцию. Важно и то, что сообщество программистов разработано более широкий арсенал высокоуровневых средств работы с нейронными сетями, нежели для эволюционных вычислений.

Используя системы ИИ в задачах регрессионного анализа, требуется учитывать ряд предостережений: 1) разработка систем ИИ – задача только для опытного программиста, и навыки реализации традиционных численных

методов здесь малополезны; 2) системы ИИ очень чувствительны к настройкам, например, нейросети – к объему обучающей выборки, ГА – к вероятностям кроссоверов и мутаций. Полезным свойством рассмотренных систем ИИ является возможность эффективной многопоточной реализации. Так, для ГА можно распараллелить серию выполняемых турниров для турнирной селекции, выполняемой на отдельной итерации, для многослойного персептрона – расчет выходного сигнала.

На наш взгляд, оптимальное соотношение систем ИИ и традиционных численных методов применительно к регрессионному анализу следующее: А) регрессионный анализ при заранее известных простых видах регрессии – традиционными методами; Б) в случае сложных видов регрессии, нестандартной функции вместо целевой функции МНК или невозможности установить вид регрессии человеком – с помощью ИИ.

### **Список источников**

1. Алкезуини М.М. Обучение сетей радиальных базисных функций для решения краевых задач моделирования объектов с распределёнными параметрами. – Пенза, 2020. – 124 с.

2. Камшилова Ю.А. О применении метода генетического программирования для решения задач символьной регрессии // Решетневские чтения. 2013. Т.2. С. 21-23.

3. Малыгина Ю.П. Нейронные сети: особенности, тенденции, перспективы развития // Молодой исследователь Дона. 2018. № 5. С. 79-82.

4. Нейрокомпьютинг и его применения в экономике и бизнесе. URL: <https://intuit.ru/studies/courses/2255/139/lecture/20577?page=2>.

5. Эйрих, С.Н. Подход к модернизации генетического алгоритма для решения систем линейных алгебраических уравнений // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Физико-математические науки. – 2009. № 3. С. 88-95.

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторе**

*Белюсов А.Г.* – к.т.н., доцент кафедры «Высшая математика» БГТУ.

Научная статья  
УДК 004.083

## Анализ влияния машинного обучения на повышение безопасности операционных систем

Федор Евгеньевич Березкин<sup>1</sup>, Владимир Александрович Воронин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[fedosebereoza@yandex.ru](mailto:fedosebereoza@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0003-6295-2082>

<sup>2</sup>[voroni.vladimir.oz@gmail.com](mailto:voroni.vladimir.oz@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0009-5380-2465>

**Аннотация.** В данной статье производится анализ влияния машинного обучения на повышение безопасности операционных систем. Рассматриваются примеры использования методов машинного обучения для обнаружения и предотвращения кибератак, а также для улучшения механизмов аутентификации и авторизации в операционных системах.

**Ключевые слова:** машинное обучение, безопасность, операционные системы, кибербезопасность, аутентификация, авторизация.

В настоящее время машинное обучение играет ключевую роль в обеспечении безопасности информационных систем, включая операционные системы. Одним из примеров применения машинного обучения в этой области является система обнаружения вторжений (IDS), которая использует алгоритмы машинного обучения для анализа сетевого трафика и выявления аномалий, свидетельствующих о потенциальных кибератаках.

История развития машинного обучения связана с созданием нейронных сетей в середине XX века. Однако современные методы машинного обучения, такие как глубокое обучение, стали широко применяться лишь в последние десятилетия. Применение глубокого обучения в системах безопасности операционных систем позволяет обнаруживать сложные угрозы, которые ранее могли оставаться незамеченными.

Примером успешного использования машинного обучения для повышения безопасности операционных систем может служить система автоматического анализа аномального поведения пользователей. Данная система использует алгоритмы машинного обучения для анализа образцов поведения пользователей и выявления аномальных действий, которые могут свидетельствовать о несанкционированном доступе к системе.

Ключевые моменты, связанных с адаптивным анализом на основе машинного обучения:

1. Интеллектуальные центры мониторинга безопасности (SOC): Современные компании отказываются от ручного управления стратегиями безопасности в пользу интеллектуальных SOC. Эти центры способны

автоматически обнаруживать уязвимости, предотвращать атаки и анализировать журналы событий для извлечения ценной информации [1].

2. Алгоритмы искусственного интеллекта и МО: Адаптивные технологии кибербезопасности используют алгоритмы ИИ и МО для управления конфигурациями, отслеживания доступа и шифрования данных. Они позволяют отражать сложные, автоматизированные угрозы [1].

3. Устранение уязвимостей до атаки: Ларри Элисон, председатель совета директоров и глава Oracle, подчеркнул, что путь к безопасности данных лежит через все большую автоматизацию. Это включает в себя обнаружение уязвимостей до того, как атака произойдет [1].

4. Изменение традиционных моделей: Адаптивный анализ меняет традиционные модели разработки и эксплуатации систем защиты. Он требует устойчивости и избирательности при различении намеренных отклонений в поведении [1].

Существует ряд трендов и перспектив в развитии машинного обучения в области безопасности операционных систем, которые определяют будущее этой области. Один из таких трендов - это развитие гибридных моделей безопасности, объединяющих методы машинного обучения с традиционными подходами к кибербезопасности, такими как сигнатурное обнаружение угроз и анализ поведения. Это позволяет создавать более эффективные системы защиты, способные адаптироваться к новым угрозам и атакам.

Однако, с ростом применения машинного обучения в области безопасности операционных систем возникают и вызовы. Один из главных вызовов - это интерпретируемость моделей машинного обучения. Большинство моделей, особенно в глубоком обучении, работают как «черный ящик», что затрудняет понимание принимаемых ими решений и усложняет анализ их работы для выявления ошибок и уязвимостей. Развитие методов для объяснения и интерпретации работы моделей машинного обучения является одним из приоритетов для исследователей в этой области.

Другим вызовом является обеспечение защиты от атак на модели машинного обучения. Это включает в себя атаки на процесс обучения моделей, манипуляции с данными обучения для искажения результатов или внедрения вредоносного поведения, а также атаки на работающие модели с целью обхода систем защиты. Разработка методов защиты моделей машинного обучения от подобных атак является одним из актуальных направлений исследований в области кибербезопасности.

Одним из успешных примеров применения машинного обучения для улучшения безопасности операционных систем является система автоматического обнаружения аномального поведения пользователей. Недавние исследования в этой области показывают, что модели машинного обучения, обученные на данных о поведении пользователей, способны эффективно выявлять аномальные действия, которые могут свидетельствовать о компрометации системы. Например, система может обнаружить аномальное время доступа к ресурсам, необычные запросы на аутентификацию или

необычные модели работы с данными. Такие системы успешно применяются в корпоративных средах для обнаружения внутренних угроз и защиты конфиденциальных данных.

Еще одним примером является использование алгоритмов машинного обучения для динамического анализа программного обеспечения на предмет наличия уязвимостей или вредоносного поведения. Некоторые компании и исследовательские группы разработали системы, которые автоматически анализируют код программ на предмет потенциальных уязвимостей или зловредного поведения. Такие системы могут обнаруживать скрытые уязвимости или вредоносный код, который может привести к компрометации операционной системы. Применение машинного обучения в данной области позволяет значительно улучшить эффективность анализа и обнаружения угроз.

Наконец, важным кейсом является использование машинного обучения для повышения эффективности систем обнаружения и предотвращения кибератак. Системы обнаружения вторжений (IDS) и системы предотвращения вторжений (IPS), основанные на алгоритмах машинного обучения, могут анализировать сетевой трафик и обнаруживать аномалии, свидетельствующие о потенциальных атаках. Путем обучения на больших объемах данных о кибератаках и безопасном поведении сети, эти системы могут эффективно выявлять новые и неизвестные угрозы, что помогает улучшить защиту операционных систем от широкого спектра кибератак [2].

Таким образом, использование методов машинного обучения способствует повышению безопасности операционных систем путем обнаружения и предотвращения кибератак, а также улучшения механизмов аутентификации и авторизации. Дальнейшие исследования в этой области могут способствовать развитию эффективных методов защиты информационных систем от современных кибер-угроз.

### Список источников

1. Машинное обучение в кибербезопасности. – Текст : электронный // habr.com : [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/534674/> - (дата обращения: 01.04.2024).

2. What is IDS and IPS? – Текст : электронный // juniper.net : [сайт]. – URL: [What is IDS and IPS? | Juniper Networks US](https://www.juniper.net/learning/junos/what-is-ids-and-ips/) - (дата обращения: 01.04.2024).

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

Березкин Ф.Е. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 - Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

Березкин Ф.Е. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Воронин В.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.



Научная статья  
УДК 004.75

## Инновационные методы обеспечения безопасности данных с использованием блокчейн-технологии

Федор Евгеньевич Березкин<sup>1</sup>, Владимир Александрович Воронин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[fedosbereoza@yandex.ru](mailto:fedosbereoza@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0003-6295-2082>

<sup>2</sup>[voroni.vladimir.oz@gmail.com](mailto:voroni.vladimir.oz@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0009-5380-2465>

**Аннотация.** В данной статье исследуется роль блокчейн-технологии в обеспечении безопасности данных. Рассматриваются инновационные подходы и методы, основанные на принципах блокчейна, для защиты конфиденциальной информации, обеспечения целостности данных и предотвращения кибератак. Приводятся примеры использования блокчейна для создания децентрализованных систем управления доступом, аудита данных и обеспечения прозрачности в цифровых процессах.

**Ключевые слова:** блокчейн-технология, безопасность данных, конфиденциальность, целостность данных, кибератаки, децентрализация, управление доступом.

Блокчейн - это децентрализованный цифровой реестр, который безопасным способом записывает данные о транзакциях на множество специализированных компьютеров в сети [1].

В настоящее время технология блокчейн становится все более значимой в области обеспечения безопасности данных. Одним из инновационных методов применения блокчейна является создание децентрализованных систем хранения и обмена информацией, что обеспечивает высокий уровень защиты от несанкционированного доступа и подделки данных. Примером такой системы может служить блокчейн-платформа для обеспечения целостности медицинских данных, где каждая запись является неизменяемой и подтверждается сетью узлов.

Ключевым моментом в использовании блокчейна для обеспечения безопасности данных является применение умных контрактов. Умные контракты представляют собой программные коды, выполнение которых автоматически происходит при наступлении определенных условий. С их помощью можно создать системы автоматического контроля доступа к данным, гарантируя их безопасность и конфиденциальность.

Важным аспектом является также применение технологии блокчейн для аутентификации и идентификации пользователей. Блокчейн-идентификаторы обеспечивают уникальность и неизменяемость данных о пользователях, что

делает их идеальным инструментом для защиты от мошенничества и кражи личной информации.

Кроме того, блокчейн позволяет создавать прозрачные системы аудита и мониторинга, которые обеспечивают возможность отслеживать все изменения и операции с данными в реальном времени. Это особенно важно в сферах, где необходимо обеспечить высокий уровень ответственности и прозрачности, например, в сфере финансов или логистики.

Блокчейн обеспечивает защиту от кибератак за счет ряда уникальных характеристик и механизмов:

1. **Децентрализация:** Блокчейн является децентрализованной системой, где данные хранятся на множестве узлов сети. Это делает его менее уязвимым к атакам типа DDoS, поскольку не существует единой точки отказа, которую злоумышленники могли бы атаковать.

2. **Неизменяемость:** Каждый блок в блокчейне содержит хэш предыдущего блока, образуя цепочку. Любое изменение в данных одного блока приведет к изменению хэша и последующему изменению всех последующих блоков. Это делает практически невозможным внесение изменений в прошлые записи без обнаружения.

3. **Криптография:** Блокчейн использует различные криптографические методы для обеспечения безопасности данных и подтверждения транзакций. Например, асимметричные ключи используются для подписи транзакций, что позволяет участникам сети проверять их подлинность без раскрытия конфиденциальных ключей [2].

4. **Умные контракты:** Умные контракты на блокчейне представляют собой программные коды, которые автоматически выполняются при выполнении определенных условий. Это может включать в себя автоматическое исполнение соглашений или контроль доступа к данным, что снижает вероятность ошибок и злоупотреблений [3].

5. **Публичная прозрачность:** Блокчейн обычно является публичным и открытым для всех участников сети. Это создает прозрачность и позволяет обнаруживать любые аномалии или несанкционированные действия в реальном времени.

В контексте блокчейна, технологии PoW (Proof of Work) и PoS (Proof of Stake) также играют ключевую роль в обеспечении безопасности и защите от кибератак:

#### **Технология PoW (Proof of Work):**

- PoW используется для обеспечения безопасности сети блокчейна путем решения сложных математических задач, что требует вычислительных ресурсов и времени.

- Участники сети, называемые майнерами, конкурируют за право создать новый блок, решая криптографические задачи [4].

- Этот процесс делает атаки типа DDoS менее эффективными, так как для успешной атаки злоумышленникам потребуется контроль над большим количеством вычислительных ресурсов.

- PoW также обеспечивает неизменяемость блокчейна, поскольку изменение данных в одном блоке потребует пересоздания всех последующих блоков и вычислительного усилия [4].

#### **Технология PoS (Proof of Stake):**

- PoS работает по-другому, не требуя вычислительных ресурсов для создания новых блоков. Вместо этого, участники, у которых есть определенное количество монет сети, ставят свои монеты в качестве ставки (stake) для возможности создания нового блока или подтверждения транзакции.

- Этот механизм уменьшает энергозатраты, связанные с майнингом, и делает атаки типа DDoS менее эффективными [5].

- PoS также обеспечивает неизменяемость блокчейна за счет использования криптографии и награды за правильное поведение и наказания за неверное.

Таким образом, технологии PoW и PoS дополняют друг друга в обеспечении безопасности и защите от кибератак, устраняя риски, связанные с централизацией вычислительных ресурсов и повышая уровень неизменяемости и децентрализации в блокчейн-сети.

Будущее блокчейна в информационной безопасности обещает значительные перспективы и инновации. Вот несколько ключевых направлений, которые могут определить будущее блокчейна в области информационной безопасности:

1. **Усиление защиты личных данных:** Блокчейн предоставляет потенциал для разработки систем, которые обеспечивают более высокий уровень защиты личных данных. Благодаря принципу неизменности и криптографическим методам шифрования, блокчейн может быть использован для создания безопасных и надежных платформ для хранения личных данных, где только сами пользователи имеют доступ к своим данным.

2. **Улучшенные методы аутентификации и авторизации:** Технологии блокчейна могут быть применены для создания более надежных методов аутентификации и авторизации. Например, умные контракты могут использоваться для управления доступом к ресурсам или информации, а также для автоматического контроля прав доступа.

3. **Борьба с кибератаками и мошенничеством:** Блокчейн может стать эффективным инструментом для борьбы с кибератаками и мошенничеством. Например, блокчейн может быть использован для создания децентрализованных систем обнаружения вторжений (IDS), которые могут быстро обнаруживать аномальное поведение и предотвращать атаки.

4. **Транспарентность и целостность данных:** Блокчейн обеспечивает высокий уровень прозрачности и неизменности данных. Это делает его идеальным инструментом для обеспечения целостности данных в различных областях, таких как цепи поставок, финансовые транзакции, голосования и многое другое.

5. **Улучшение управления учетными записями и идентификацией:** Системы блокчейна могут улучшить управление учетными

записями и идентификацией, предоставляя надежные идентификаторы и учетные записи, которые невозможно подделать или скомпрометировать.

Будущее блокчейна в информационной безопасности зависит от постоянного развития технологий и инноваций в этой области. С учетом его уникальных свойств блокчейн имеет потенциал стать важным инструментом для обеспечения безопасности данных и защиты от кибер-угроз в цифровой эпохе.

В цифровую эпоху, где информационная безопасность становится все более критической, блокчейн выступает в качестве инновационной технологии, обещающей революционизировать способы защиты данных. С его неизменяемыми характеристиками, децентрализованной природой и криптографическими методами блокчейн обеспечивает высокий уровень безопасности и надежности. Будущее блокчейна в информационной безопасности видится в развитии усовершенствованных методов аутентификации и авторизации, более эффективном противодействии кибератакам и мошенничеству, а также в повышении прозрачности и целостности данных.

Применение технологии блокчейн в области информационной безопасности позволяет укрепить защиту личных данных, обеспечить более надежные методы управления доступом и идентификации, а также создать системы обнаружения вторжений, способные оперативно реагировать на угрозы. Блокчейн также открывает новые возможности для разработки децентрализованных приложений, обеспечивающих высокий уровень безопасности и прозрачности в различных сферах, включая финансы, медицину, государственные услуги и многое другое.

С учетом быстрого развития технологий блокчейн и постоянного совершенствования методов обеспечения безопасности, будущее блокчейна в информационной безопасности обещает быть еще более захватывающим и инновационным. Эта технология играет ключевую роль в создании безопасной цифровой среды, где данные защищены, а пользователи могут чувствовать себя уверенно в использовании современных технологий и интернет-ресурсов.

### **Список источников**

1. Что такое блокчейн и как он работает | Binance Academy. – Текст: электронный // academy.binance.com: [сайт]. – URL: <https://academy.binance.com/ru/articles/what-is-blockchain-and-how-does-it-work> - (дата обращения: 01.04.2024).

2. «Криптография в блокчейнах»: о хеш-функциях, ключах и цифровых подписях / Хабр – Текст : электронный // habr.com : [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/companies/bitfury/articles/327272/> - (дата обращения: 01.04.2024).

3. Смарт-контракт - Википедия – Текст: электронный // wikipedia.org: [сайт]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BC%D0%B0%D1%80%D1%82->

%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82  
(дата обращения: 01.04.2024).

4. Алгоритм PoW. Что такое Proof-of-Work. Зачем нужны майнеры? –  
Текст: электронный // devpew.com: [сайт]. – URL: <https://devpew.com/blog/pow/>  
- (дата обращения: 01.04.2024).

5. Доказательство доли владения - Википедия (wikipedia.org) – Текст:  
электронный // wikipedia.org: [сайт]. – URL:  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE\\_%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%B8\\_%D0%B2%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE_%D0%B4%D0%BE%D0%BB%D0%B8_%D0%B2%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) - (дата обращения: 01.04.2024).

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Березкин Ф.Е. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 - Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Березкин Ф.Е. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Воронин В.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует\*.

Научная статья  
УДК 004:338

## Применение технологии блокчейн в управлении цифровыми активами: анализ преимуществ и ограничений

Денис Анатольевич Бубало<sup>1</sup>, Артем Николаевич Меркушенков<sup>2</sup>,  
Сергей Брониславович Томашевский<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>bubalo2000@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-5208-1002>

<sup>2</sup>artem.merkushenkow@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-7723-156C>

<sup>3</sup>tomashevskiy-sb@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0005-7913-8049>

**Аннотация.** Данная статья представляет анализ применения технологии блокчейн в управлении цифровыми активами. Основываясь на изучении преимуществ и ограничений данной технологии рассматривается её потенциал в обеспечении безопасности и прозрачности цифровых активов. Преимущества включают повышенную безопасность данных и улучшенную прослеживаемость транзакций, в то время как ограничения включают в себя ограниченную масштабируемость и высокие энергозатраты. Эта статья служит основанием для дальнейшего исследования и разработки в области блокчейн технологии для управления цифровыми активами.

**Ключевые слова:** блокчейн, финансы, криптовалюта, смарт-контракт, транзакция, актив, производительность, безопасность.

Блокчейн представляет собой децентрализованную базу данных, в которой информация хранится в виде непрерывно увеличивающихся блоков, связанных между собой и защищенных криптографическими методами. Эта технология обеспечивает прозрачность, неподдельность и безопасность данных, что делает её идеальным инструментом для управления цифровыми активами. Благодаря своей децентрализованной природе, блокчейн не имеет единого центра управления или одного точечного места хранения данных [1]. Вместо этого информация распределяется и дублируется по всей сети участников, что делает её устойчивой к цензуре и манипуляциям. Каждый блок содержит хеш предыдущего блока, образуя таким образом цепочку блоков, которую невозможно изменить без изменения всей последующей цепи. Это обеспечивает неподдельность данных и защиту от подделок [1].

Прозрачность блокчейн технологии проявляется в том, что все транзакции и изменения данных фиксируются в открытом доступе для всех участников сети. Это позволяет участникам проверять историю транзакций и убеждаться в её достоверности без необходимости доверия к центральным участникам или посредникам [2]. Принцип работы технологии можно проследить на рисунке 1.

## Как работает блокчейн (на примере электронных денег)

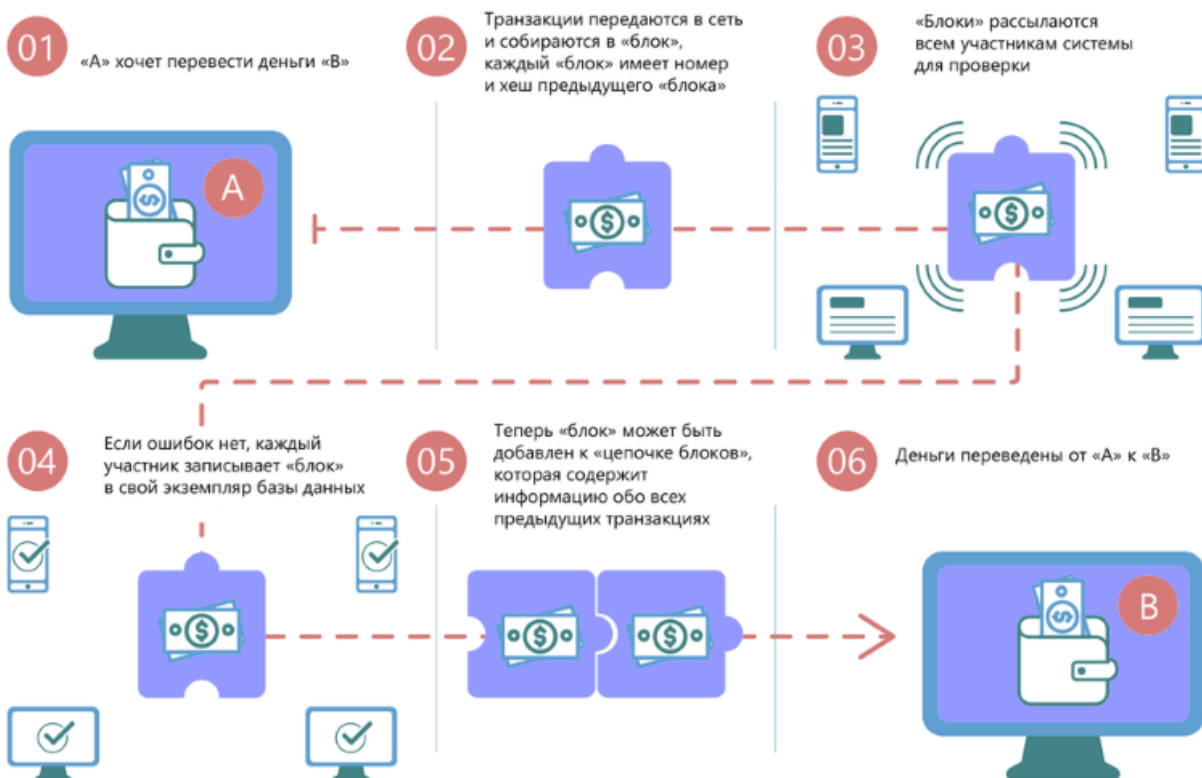


Рисунок 1 — Принцип работы блокчейна

Перечисленная характеристика делает блокчейн идеальным инструментом для управления цифровыми активами, такими как криптовалюты, цифровые права на интеллектуальную собственность, цифровые смарт-контракты и многое другое [3]. Возможность эффективно и безопасно управлять такими активами привлекает внимание бизнеса, инвесторов и государственных организаций к потенциалу блокчейн технологии и её применению в различных сферах деятельности.

Несмотря на свои преимущества, блокчейн технология также имеет ряд ограничений. Одним из наиболее значимых является ограниченная масштабируемость. При увеличении количества транзакций блокчейн может столкнуться с проблемами производительности и накоплением данных, что может привести к замедлению работы сети и увеличению комиссий за транзакции, это становится особенно заметно при увеличении количества транзакций в сети. Проблемы производительности могут стать серьезным ограничением для использования блокчейна в высоконагруженных сетях, таких как платежные системы или масштабируемые приложения [3]. Замедление работы сети и увеличение времени подтверждения транзакций могут отрицательно сказаться на пользовательском опыте и эффективности бизнес-процессов. Кроме того, увеличение количества транзакций также может привести к накоплению данных в блокчейне, что в конечном итоге может привести к увеличению размера блокчейна и требованиям к хранилищу данных. Это может создать проблемы с производительностью и доступностью данных,

особенно для участников с ограниченными ресурсами.

Дальнейшие исследования и разработки в области блокчейн технологии направлены на преодоление ограничений, таких как масштабируемость, конфиденциальность и экологические аспекты, более подробно мы рассмотрим их ниже [5].

Одним из основных направлений исследований является работа над увеличением масштабируемости блокчейна. Различные подходы, такие как внедрение решений второго уровня, алгоритмы консенсуса с повышенной производительностью и улучшение протоколов сети, рассматриваются для решения проблемы ограниченной масштабируемости. Эти усилия направлены на увеличение пропускной способности блокчейн сети и снижение времени обработки транзакций.

Кроме того, важным направлением развития блокчейн технологии является повышение уровня конфиденциальности данных. Несмотря на то, что блокчейн обеспечивает высокий уровень безопасности и неподдельности данных, сохранение конфиденциальности иногда может быть проблемой. Исследователи работают над разработкой методов шифрования и механизмов анонимизации, которые позволят сохранять конфиденциальность данных при их передаче и хранении в блокчейне.

Также стоит выделить развитие регулирования, которое поможет обеспечить стабильность и безопасность использования этой технологии. Разработка стандартов и законодательных рамок позволит урегулировать вопросы безопасности, конфиденциальности и ответственности, что в свою очередь способствует дальнейшему распространению и принятию блокчейн технологии [6].

Таким образом, несмотря на некоторые вызовы и ограничения, применение блокчейн технологии в управлении цифровыми активами представляет собой важный шаг в направлении создания более безопасных, прозрачных и эффективных бизнес-процессов. Постоянные усилия в области исследований, разработок и регулирования помогут добиться дальнейшего успеха и раскрыть полный потенциал блокчейна в будущем.

#### **Список источников**

1. Satoshi Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. P. 3 // URL: [www.bitcoin.org](http://www.bitcoin.org)
2. Mark Andressen. Why Bitcoin Matters // The New York Times. January 21, 2014. URL: <https://dealbook.nytimes.com/2014/01/21/why-bitcoin-matters/>
3. Peter Van Valkenburgh. What is “Blockchain” anyway? // Coincenter.org. April 25, 2017. URL: <https://coincenter.org/entry/what-is-blockchain-anyway>
4. М.М. Пряников, А.В. Чугунов. Блокчейн как коммуникационная основа формирования цифровой экономики: преимущества и проблемы // InternationalJournalofOpenInformationTechnologies ISSN: 2307-8162 vol.5, N6, 2017



5. Buterin V. On Public and Private Blockchains // Ethereum Blog. 2015. 7 Aug. URL: <https://blog.ethereum.org/2015/08/07/on-public-and-private-blockchains/>

6. Савельев А.И. Некоторые правовые аспекты использования смарт-контрактов и блокчейн-технологий по российскому праву// «Закон», 2017, N5.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Бубало Д.А.* - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.04.03 – Информационная аналитика в цифровой экономике» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Меркушенков А.Н.* - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.04.03– Информационная аналитика в цифровой экономике» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Томашевский С.Б.* - к.т.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Бубало Д.А.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Меркушенков А.Н.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Томашевский С.Б.* - научное редактирование текста.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 004.8

## Особенности определения нарушителей информационной безопасности в сфере здравоохранения

Дарья Дмитриевна Бутузова<sup>1✉</sup>, Кирилл Андреевич Седаков<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>enikeevadara9@gmail.com✉, <http://orcid.org/0009-0000-1789-7297>

<sup>2</sup>sekira98@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9284-4624>

**Аннотация.** В статье представлено исследование построения модели нарушителя для объектов защиты в сфере здравоохранения. Указаны классификации потенциальных нарушителей целостности и безопасности информационных баз медицинских учреждений, а также основные этапы создания модели нарушителя.

**Ключевые слова:** модель нарушителя, объект здравоохранения, злоумышленник.

В современном обществе наблюдается рост объёма обрабатываемых данных, что вызывает потребность в программно-аппаратном обеспечении. Ввиду большого количества информационных угроз, например, программного обеспечения, заражённого вирусами, развивается сфера информационной безопасности, целью которой является предотвращение утечки конфиденциальных данных, организация защиты системы от информационного воздействия.

В последнее время участились атаки на медицинские учреждения, главной целью злоумышленников является похищение личных данных – персональных данных и медицинской информации. Большой упор специалисты по информационной безопасности в здравоохранительных объектах должны делать на защиту от утечки личных данных, чтобы избежать шантажа и компрометации пациентов. В этом поможет внедрение современных технических средств и проведение мероприятий организационного характера [1].

Одним из методов организационного характера является разработка модели нарушителя информационной безопасности. Модель нарушителя – это модель [2], описывающая потенциальных нарушителей, содержащая информацию об уровне их знаний, целях, степенях возможностей и способах реализации угроз. В процессе построения модели нарушителя учитывается техническая и программная оснащённость злоумышленника, его знания об объектах системы, наличие или отсутствие доступа к ним, сведения об имеющихся в распоряжении у злоумышленника средствах для атак, о его подготовке [3].

Кроме этих пунктов также указывается описание каналов, через которые нарушитель проводит атаку, проводится обоснование того, какие нарушители исключаются из списка потенциальных.

Первым этапом создания модели нарушителя является анализ информационной системы медицинского учреждения. В ходе исследования идёт составление примерного списка актуальных нарушителей системы.

Банк угроз ФСТЭК выделяет три типа нарушителей по уровню безопасности. К низкому типу относится нарушитель, обладающий базовыми возможностями и повышенными базовыми возможностями. Это обычный человек, который может как владеть знаниями о различных инструментах для работы с системой, так и не иметь этих знаний вовсе. К примерам можно отнести конкурирующие медицинские организации, поставщиков услуг связи, системных администраторов [4].

Средний тип включает в себя человека, который имеет доступ к «закрытым» данным, например, к информации об уязвимостях системы, об установленном оборудовании, программном обеспечении. К примерам относятся разработчики программных и аппаратных средств, террористические группировки.

К высокому типу относят человека или группу лиц, которые имеют достаточно возможностей для реализации продолжительных угроз безопасности информации, разработки и внедрения уязвимостей программного обеспечения на этапе его поставки. Такой деятельностью занимаются иностранные спецслужбы.

Существует два типа нарушителей на основании признака принадлежности к медицинской информационной системе. Внешний нарушитель – это человек, который не имеет права нахождения на пределах территории, где размещено оборудование МИС. Внутренний нарушитель – это человек, который имеет право нахождения на территории организации.

Внутренний нарушитель может не иметь доступа к ресурсам системы, но он может совершить удалённую атаку на МИС. Его целью является хищение данных, нарушение работы системы или её полный вывод из строя, а также самоутверждение.

В контролируемой зоне есть ряд ограничений, которые влияют на возможности внутреннего нарушителя. Эти ограничения составляют организационно-технические меры: тщательный подбор персонала, его подготовка, допуск посторонних на территорию учреждения, организация работ по информационной безопасности. К внутренним нарушителям относятся администраторы, операторы, обслуживающий персонал, пациенты, сотрудники, обслуживающие ТС и ПО. Именно они несут наибольший риск для МИС.

Нарушитель может располагать информацией о системе, которая разделяется на: общую информацию – содержит назначение и характеристики МИС; эксплуатационную информацию – доступна из эксплуатационной документации; чувствительную информацию – дополняет эксплуатационную информацию о МИС.

Нарушитель располагает определёнными средствами атаки, которые включают в себя программное и аппаратное обеспечение, купленные технические приспособления, самостоятельно разработанное оборудование. Нельзя объективно оценить все средства атак у нарушителя, ведь на это влияет много факторов (финансовые средства нарушителя, установленное на здравоохранительных объектах оборудование и т.д.), но возможно определить примерные характеристики средств атак.

На этом этапе необходимо указать классификацию уровней несанкционированного доступа к защищённым объектам, которая представлена в виде стека протоколов TSP/IP [5]. Существует уровень технических каналов, прикладной уровень, транспортный, сетевой, канальный, физический, а также уровень вредоносного воздействия, уровень закладных устройств и уровень системы защиты информации.

Главной целью атак на МИС является хищение конфиденциальной информации, которая поможет злоумышленнику в шантаже посетителей здравоохранительного учреждения, продаже сведений о пациенте, что в целом ведёт к нарушению врачебной тайны. К объектам же атак относятся: защищённая информация, документация, техническое и программное обеспечение, помещения, каналы связи.

К каналам атак относятся: каналы доступа к объекту атаки (акустический, физический, визуальный), съёмные носители информации, штатные средства, носители информации, убранные из использования и неправильно утилизированные, документация, незащищённые каналы связи.

К основным способам атак относятся: перехват информации, атаки на уязвимости системы, хищение отходов, искажение информации в незащищённых каналах связи, методы социальной инженерии, модификацию программных средств с использованием вредоносных программ.

Последний этап разработки модели угроз заключается в формировании требований к безопасности объекта в виде списка сценариев действий по проникновению нарушителя в систему. Необходимо учесть возможные воздействия внешних и внутренних факторов, которые помогут нарушителям достичь своей цели.

Можно сделать вывод, что модель нарушителя точно описывает и классифицирует по признакам нарушителей системы, служит источником об основных каналах, целях и объектах атак, включает примерные атаки на МИС. Особенностью определения нарушителей информационной безопасности в сфере здравоохранения является наличие определённых требований к информационной безопасности баз данных, хищение которых может привести к компрометации пациента и негативным последствиям. Стоит учесть, что оборудование в медицинских предприятиях разнородное и чаще всего несовременное, поэтому требуется тщательно разработанная политика информационной безопасности, в которой будет сделан упор на внешних и внутренних нарушителей системы. Располагая этой информацией, специалисты

безопасности могут заранее обезопасить систему от нарушителей и внедрить современные технические и аппаратные средства для защиты.

#### Список источников

1. Стандарт ISO27001.
2. Десницкий В.А., Чеулин А.А. Обобщенная модель нарушителя и верификация информационно-телекоммуникационных систем со встроенными устройствами. // Технические науки – от теории к практике. 2014. № 39. С. 7-21.
3. Модель угроз МИС [Электронный ресурс] Режим доступа: [plombir-samara.ru](http://plombir-samara.ru). (Дата обращения: 13.03.2024).
4. БДУ – Нарушители [Электронный ресурс] Режим доступа: [fstec.ru](http://fstec.ru). (Дата обращения: 13.03.2024).
5. Белов, А.С. Модернизация системы информационной безопасности: подход к определению периодичности / А.С. Белов, М.М. Добрышин, Д.Е. Шугуров. – М.: Инсайд, 2022. С. 76-80.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

*Бутузова Д.Д.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки «10.03.01 – Информационная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Седаков К.А.* – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### Вклад авторов

*Бутузова Д.Д.* – написание статьи, сбор материала, обработка материала (50%).

*Седаков К.А.* – идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 339.13

## Стратегический анализ рынка систем распознавания лиц: тенденции, вызовы и перспективы

Сергей Михайлович Васильев<sup>1</sup>, Алла Олеговна Никитина<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>sergey\_vasiliev\_00@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-0617-7820>

<sup>2</sup>allnikitina@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-0435-6528?lang=ru>

**Аннотация.** В статье проводится анализ рынка систем распознавания лиц, учитывая текущие тенденции, проблемы и перспективы этой отрасли. Рынок систем распознавания лиц продолжает расти, благодаря развитию технологий и расширению областей применения. Однако существуют определенные вызовы, такие как вопросы конфиденциальности данных, точности систем и этичности использования технологии, которые необходимо решить для дальнейшего развития рынка.

**Ключевые слова.** Системы распознавания лиц, стратегический анализ, тенденции, вызовы, перспективы, безопасность, биометрическая аутентификация, точность систем, приватность данных, развитие технологий.

Системы распознавания лиц стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, применяясь в различных областях, от безопасности до коммерческих услуг. С развитием технологий машинного обучения и компьютерного зрения эти системы становятся все более точными и эффективными. В данной статье мы проведем анализ рынка систем распознавания лиц, рассмотрим текущие тенденции, проблемы и перспективы этой отрасли.

### *Текущее состояние рынка*

Рынок систем распознавания лиц активно развивается в последние годы. Прогресс в области глубокого обучения и нейронных сетей привел к созданию более точных и быстрых систем. Такие компании, как Amazon, Microsoft и Google, активно инвестируют в разработку и коммерциализацию технологий распознавания лиц. По данным MarketsandMarkets, мировой рынок систем распознавания лиц ожидается достичь 9,78 миллиарда долларов к 2024 году.

### *Тенденции на рынке*

Одной из ключевых тенденций на рынке является увеличение спроса на системы распознавания лиц в сфере безопасности. Они применяются в аэропортах, транспортных узлах, банках и других местах для обеспечения безопасности и контроля доступа. Кроме того, наблюдается рост спроса на биометрические системы аутентификации, которые используют распознавание лиц для разблокировки устройств и доступа к информации.

Еще одной важной тенденцией является интеграция систем распознавания лиц с другими технологиями, такими как аналитика данных и умные городские системы. Это позволяет создавать более эффективные и интеллектуальные решения для управления городской инфраструктурой, повышения безопасности и оптимизации общественных услуг.

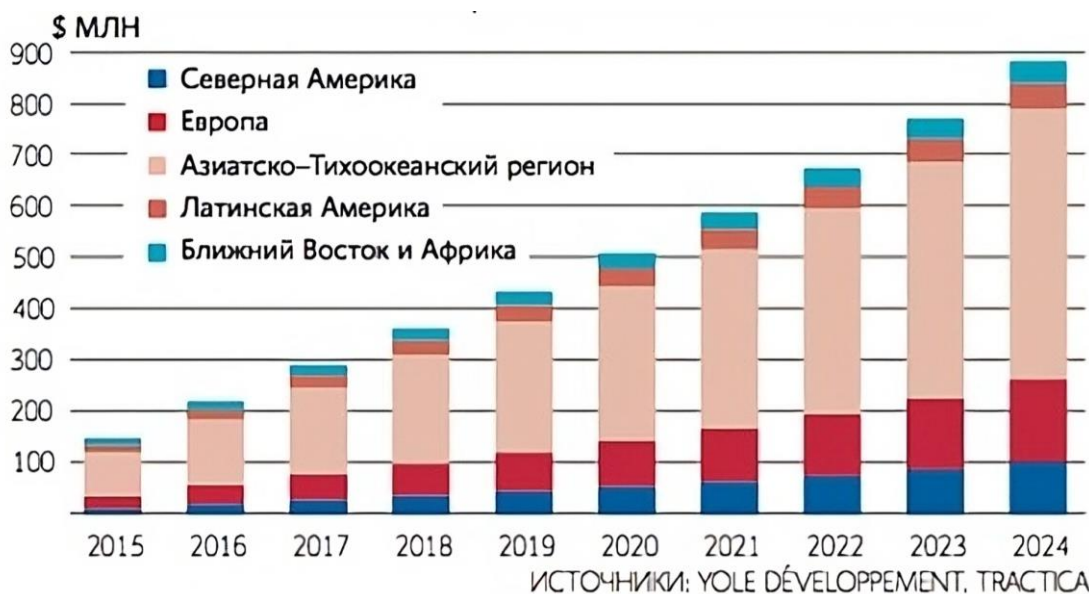


Рисунок 1. Объем рынка систем распознавания лиц

### *Тенденции на рынке*

Одной из ключевых тенденций на рынке является увеличение спроса на системы распознавания лиц в сфере безопасности. Они применяются в аэропортах, транспортных узлах, банках и других местах для обеспечения безопасности и контроля доступа. Кроме того, наблюдается рост спроса на биометрические системы аутентификации, которые используют распознавание лиц для разблокировки устройств и доступа к информации.

Еще одной важной тенденцией является интеграция систем распознавания лиц с другими технологиями, такими как аналитика данных и умные городские системы. Это позволяет создавать более эффективные и интеллектуальные решения для управления городской инфраструктурой, повышения безопасности и оптимизации общественных услуг.

### *Вызовы на пути развития*

Несмотря на быстрый рост рынка, системы распознавания лиц сталкиваются с некоторыми вызовами. Одним из главных является вопрос приватности данных и этичности использования технологии распознавания лиц. Отслеживание и хранение биометрических данных вызывает опасения среди общественности и требует строгих правовых и этических рамок.

Также важно учитывать проблемы, связанные с точностью систем распознавания лиц, особенно при работе с изображениями низкого качества или в условиях изменяющейся освещенности. Необходимо продолжать инвестировать в исследования и разработки, направленные на повышение точности и надежности таких систем.

### *Перспективы рынка*

Перспективы рынка систем распознавания лиц остаются очень благоприятными. С развитием технологий и увеличением применений, спрос на такие системы продолжит расти. Ожидается расширение использования в таких отраслях, как розничная торговля, медицина, образование и развлечения.

Ключевыми направлениями развития будут улучшение точности систем, повышение скорости обработки и снижение стоимости реализации. Кроме того, важным будет продолжение работы над вопросами приватности и безопасности данных, чтобы обеспечить доверие пользователей и соответствие законодательству.

### *Заключение*

Рынок систем распознавания лиц продолжает расти благодаря развитию технологий и расширению областей применения. Однако, для дальнейшего развития этой отрасли необходимо решать вызовы, связанные с приватностью данных, точностью систем и этичностью использования технологии. С правильным подходом и инвестициями рынок систем распознавания лиц останется одним из самых динамично развивающихся сегментов технологической индустрии в ближайшие годы.

### **Список источников**

1. MarketsandMarkets, "Глобальный рынок систем распознавания лиц / (дата обращения: 2024-03-20).
2. Microsoft, "Распознавание лиц", <https://azure.microsoft.com/en-us/services/cognitive-services/face-api/> (дата обращения: 2024-03-19).
3. Google, "Распознавание лиц", <https://cloud.google.com/vision/docs/face> (дата обращения: 2024-03-20).
4. "Системы распознавания лиц: текущие тенденции, вызовы и перспективы", <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/face-recognition-market-500.html> (дата обращения: 2024-03-20).
5. Аверченков, В.И. Информационные системы в производстве и экономике: учебное пособие / В.И. Аверченков, Ф.Ю. Лозбинева, А.А. Тищенко; В.И. Аверченков, Ф.Ю. Лозбинева, А.А. Тищенко. – Брянск: БГТУ, 2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5
6. Лозбинева Ф.Ю., Сазонова А.С., Тищенко А.А., Леонов Ю.А., Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи - Брянск: БГТУ: Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017.- № 4 (57). - С. 144-150.
7. Аверченкова Е.Э. Основы инновационной деятельности предприятия: Учебное пособие/ Е.Э. Аверченкова, А.С. Сазонова, А.В. Аверченков, А.А. Кузьменко, А.А. Тищенко, Р.А. Филиппов. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2019. – 162 с.
8. Жадаев, Д. С. Особенности нейросетевого анализа уровня подготовки студентов в процессе адаптивного тестирования их профессиональных компетенций / Д. С. Жадаев, А. А. Кузьменко, В. В.



Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 2(75). – С. 90-98. – DOI 10.30987/article\_5c65263772ba92.98419543.

9. Кузьменко, А. А. Психолого-педагогические основы реализации компетентностного подхода при формировании профессиональных компетенций будущих эргономистов-дизайнеров / А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Педагогика и психология : сборник статей по материалам I международной заочной научно-практической конференции. Том № 1 (1) : Общество с ограниченной ответственностью "Международный центр науки и образования", 2016. – С. 24-34.

10. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov, Kuzmenko A.A. // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICIEAM.2017.8076141. – EDN YRCSGO.

Статья поступила в редакцию 22.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Васильев С.М.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Никитина А.О.* - к.э.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Васильев С.М.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Никитина А.О.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.056

### Анализ данных в системах управления безопасностью

**Владимир Александрович Воронин<sup>1</sup>, Вероника Вячеславовна Кузина<sup>2✉</sup>,  
Вероника Дмитриевна Медведева<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> voroni.vladimir.oz@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0004-8341-6782>

<sup>2</sup> [veronika.k02@bk.ru](mailto:veronika.k02@bk.ru) ✉, <http://orcid.org/0009-0003-9513-5222>

<sup>3</sup> [nicka.medvedeva2020@yandex.ru](mailto:nicka.medvedeva2020@yandex.ru), <http://orcid.org/0009-0003-4326-8073>

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются основные цели, этапы внедрения и принцип работы SIEM-систем. Так же представлены преимущества и недостатки внедрения SIEM-систем.

**Ключевые слова:** SIEM-систем, анализ, данные, стадия, управление, безопасность.

**SIEM (система управления информационной безопасностью и событий)** – это инструмент, который организует сбор, мониторинг и анализ данных об ИБ, в режиме реального времени, с целью обнаружения нарушений безопасности данных [1].

**Задача такой системы** – следить за состоянием информационно-технологической инфраструктуры и выявлять возможные и актуальные угрозы. Эти задачи актуальны для любой организации, поскольку большинство современных компаний полагаются на информационные технологии.

**Основные цели** систем управления информационной безопасностью включают в себя:

- обеспечение конфиденциальности, целостности и доступности информационных активов компании;
- выполнение требований безопасности клиентов и партнеров;
- соответствие требованиям регуляторов, законодательства и отраслевых нормативных документов.

Siem объединяет две технологии: sem централизует интерпретацию и хранение журналов, а sim собирает данные для анализа для составления отчетов. Благодаря этому обеспечивается быстрый анализ и идентификация событий безопасности в реальном времени.

**Система SIEM в организации поможет решить следующие задачи:**

- проведение проверки и сопоставление информационных систем для выявления нарушений в области безопасности [1];
- повышение эффективности работы подразделения по информационной безопасности;
- обеспечение соответствия требованиям регуляторов и стандартов [1].

## Процессы управления ИБ

## Процессы обеспечения ИБ



Рисунок 1. Процессы управления и обеспечения ИБ

### Этапы внедрения SIEM-систем [2]:

**1 этап. Определение целей и задач внедрения:** на данном этапе необходимо четко сформулировать задачи, которые планируется решить. Каждая компания определяет свои цели и задачи самостоятельно.

**2 этап. Выбор подходящей SIEM-системы:** на сегодняшний день существует огромное количество товаров данного типа, поэтому крайне важно отобрать специальное оборудование, которое идеально подходит для потребностей и ресурсов компании.

**3 этап. Интеграция SIEM-системы с существующими средствами безопасности:** необходимо обеспечить сбор данных от всех источников, принимающих участие в обеспечении безопасности информации.

**4 этап. Настройка и оптимизация работы системы:** после установки системы управления информационной безопасностью (SIEM) необходимо осуществить ее настройку и оптимизацию, чтобы достичь максимальной производительности и эффективности.

**5 этап. Обучение персонала работе с SIEM-системой:** сотрудникам необходимо пройти обучение по освоению технологий обнаружения и нейтрализации угроз безопасности, чтобы эффективно защищать информацию и ресурсы компании.

**6 этап. Мониторинг и анализ результатов работы SIEM-системы:** после внедрения новой системы, важно проводить систематический анализ её эффективности с целью выявления и исправления возможных недочетов, а также оптимизации настроек.

### Преимущества внедрения SIEM-систем:

- повышение эффективности информационной безопасности в организации: SIEM-системы способствуют сокращению времени на

выявление и устранение инцидентов благодаря автоматизации процессов мониторинга и анализа;

- экономия ресурсов: внедрение SIEM-системы может уменьшить затраты на обслуживание IT-инфраструктуры, поскольку системы автоматизируют определенные процессы и предупреждают о потенциальных угрозах [1].

**Недостатки внедрения SIEM-систем:**

- установка и настройка siem-системы - это сложное занятие, которое требует определенных знаний и опыта;
- стоимость siem-решений может быть довольно высокой, особенно для маленьких компаний [1];
- для эффективной работы системы необходимо иметь достаточное количество ресурсов, таких как вычислительная мощность и пропускная способность сети;
- обучение специалистов по безопасности работе с siem-системой может занять некоторое время из-за ее сложности [1].

**Основной принцип работы SIEM-системы делится на несколько стадий [2]:**

**Стадия №1. Сбор данных:** SIEM-система собирает данные о событиях и активности в сети, включая журналы безопасности, события сети, а также информацию о пользователях и устройствах.

**Стадия №2. Нормализация данных:** После сбора данных SIEM выполняет их нормализацию, преобразуя их в стандартизированный формат, чтобы облегчить анализ.

**Стадия №3. Обнаружение угроз:** SIEM анализирует данные на предмет аномалий и подозрительной активности, используя предварительно настроенные правила и алгоритмы. Это позволяет выявить потенциальные угрозы безопасности.

**Стадия №4. Уведомление и реагирование:** После обнаружения угроз SIEM генерирует уведомления и предупреждения, чтобы администраторы могли принять меры для защиты системы. SIEM также может автоматически выполнять действия по предотвращению или снижению угроз.

**Стадия №5. Анализ и отчетность:** SIEM предоставляет детальную информацию о событиях безопасности, анализирует их на предмет трендов и шаблонов, а также создает отчеты для администраторов и руководства. Это помогает улучшить проактивное управление безопасностью и снизить риски для организации.

Анализ данных в системах управления безопасностью играет важную роль в обеспечении защиты информации и предотвращении кибератак. Для проведения анализа данных в системах управления безопасностью используются различные методы и инструменты, включая машинное обучение, искусственный интеллект, статистические анализы и т.д.

Анализ данных в системах управления безопасностью позволяет выявлять угрозы и аномалии в поведении пользователей, обнаруживать

несанкционированные доступы к данным, а также определять уязвимости в системах безопасности. Такой анализ помогает оперативно реагировать на возможные угрозы и предотвращать потенциальные атаки.

Благодаря анализу данных в системах управления безопасностью компании могут защитить свою информацию от утечек и киберпреступников, обеспечивая надежную защиту своей бизнес-инфраструктуры.

### **Список источников**

1. SIEM-система как инструмент обеспечения информационной безопасности в организации // Актуальные исследования. 2024. №2 (184). Ч. I. С. 51-53. URL: <https://apni.ru/article/8127-siem-sistema-kak-instrument-obespecheniya-inf> (дата обращения: 29.03.2024).

2. SIEM – управление событиями и инцидентами информационной безопасности: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://cloudnetworks.ru/inf-bezopasnost/siem-log-management/> (дата обращения: 24.03.2024).

3. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // КонсультантПлюс: справочно-правовая система [Офиц. сайт]. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 24.03.2024).

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности», ФГБОУ ВО «БГТУ».

Кузина В.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», ФГБОУ ВО «БГТУ».

Медведева В.Д. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Воронин В.А. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Кузина В.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Медведева В.Д. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 378:004

## Прогнозирование цены акций на примере компании «Роснефть»

Илья Денисович Воронин<sup>1</sup>, Александр Анатольевич Кузьменко<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[denismileev2017@gmail.com](mailto:denismileev2017@gmail.com)

<sup>2</sup>[alex-rf-32@yandex.ru](mailto:alex-rf-32@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3529-7575>

**Аннотация:** В статье рассматривается прогнозирование цен акций с использованием рекуррентных нейронных сетей. Работа посвящена анализу методов технического анализа с применением рекуррентных нейронных сетей.

В настоящее время существует множество методов машинного обучения, которые применяются для обработки различных типов данных. Одним из наиболее сложных видов данных являются последовательные данные.

Статья может быть полезна для исследователей и разработчиков, которые хотят автоматизировать прогнозирование акций или манипуляции на бирже, а также пользователям Тинькофф банка.

**Ключевые слова:** рекуррентные нейронные сети, прогноз, машинное обучение, технический анализ, акции.

Рекуррентные нейронные сети (RNN) могут использовать контекст предыдущих данных для прогнозирования будущих событий. В случае прогнозирования стоимости акций, RNN анализирует предыдущие изменения цены акций, чтобы предсказать, как изменится цена в будущем.

Процесс работы RNN можно описать следующим образом:

1. Сеть получает входные данные — последовательность данных, представляющую собой изменение цены акций за определённый период времени (свечу).

2. Каждая свеча преобразуется в вектор признаков, который содержит информацию о цене, объёме торгов и других характеристиках свечи.

3. Векторы признаков подаются на вход рекуррентного слоя, который обрабатывает их с учётом контекста предыдущих свечей.

4. Рекуррентный слой выдаёт предсказание для следующей свечи.

5. Предсказание сравнивается с реальным значением цены следующей свечи, и ошибка используется для обновления весов сети.

6. Этот процесс повторяется для каждой свечи, пока не будет достигнут конец последовательности данных. В результате RNN генерирует последовательность предсказаний, соответствующую исходным данным.

Технический анализ

Технический анализ опирается на статистические данные и закономерности. Существует большое количество способов определить рост

или спад стоимости акций, для этого применяются такие инструменты, как: уровень сопротивления, уровень поддержки, средняя скользящая и т.д.. Также основным инструментом для анализа поведения акций являются формализованные методы анализа, которые на основании статистических данных, позволяют вычислить закономерности и на их основании определить движение цен ценных бумаг акций.

Уровнем поддержки или просто поддержкой называется такой ценовой уровень, от которого цена разворачивается при приближении сверху-вниз. Этот уровень как будто поддерживает цену, не давая ей спуститься ниже.

Уровнем сопротивления или просто сопротивлением называется такой ценовой уровень, от которого цена разворачивается при приближении снизу-вверх.

Скользящая средняя (Moving Average) — это инструмент технического анализа, который используется для анализа ценовых графиков. Он представляет собой линию, которая соединяет точки, соответствующие среднему значению цены за выбранный период времени. Этот период может быть разным в зависимости от стратегии и предпочтений трейдера.

Скользящая средняя помогает определить общую тенденцию движения цены и возможные уровни поддержки и сопротивления. Она является одним из самых популярных и простых инструментов технического анализа.

### **Tinkoff invest api**

Tinkoff invest api - это сервис от Tinkoff, который позволяет программно управлять текущим брокерским счетом или получать информацию о состоянии биржи. Данный сервис разделен на несколько модулей, каждый из которых направлен на определенные манипуляции, например сервис инструментов позволяет получать информацию об инструментах, торгуемых на бирже, сервис счетов предоставляет информацию о показателях и содержимом брокерских счетов.

Сам по себе сервис является объемным, под него были разработаны библиотеки под определенные языки программирования такие как: TypeScript, Node.js, C#, C++, Python и т.д. Также сервис имеет песочницу, для тестирования написанных алгоритмов.

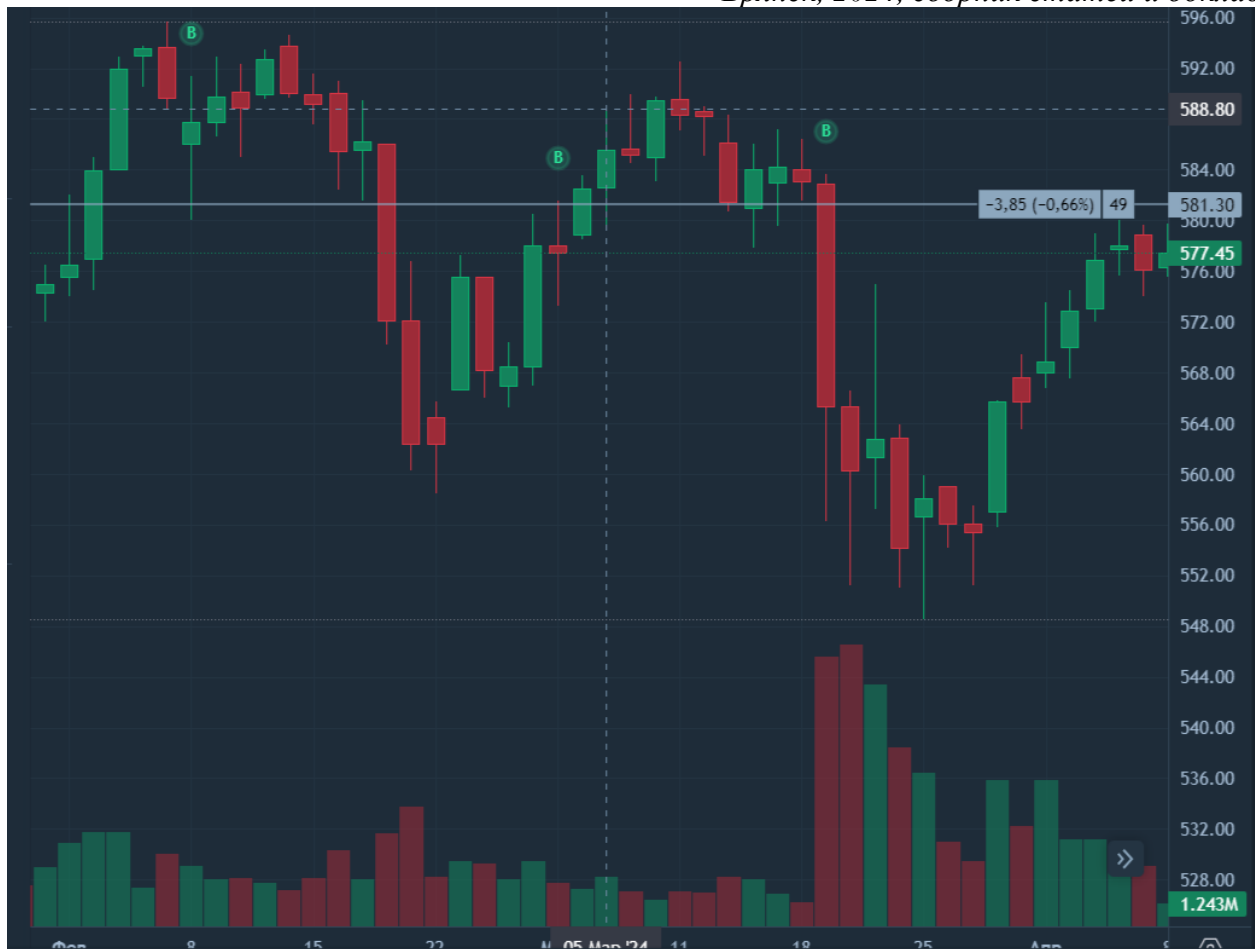


Рис.1 - Терминал Тинькофф

### Список источников

1. Tinkoff invest api: <https://russianinvestments.github.io/investAPI/users/>
2. Рекуррентные нейронные сети:  
<https://habr.com/ru/companies/wunderfund/articles/331310/>
3. Сазонова А. С. Управление данными : лабораторный практикум / А. С. Сазонова, А. А. Кузьменко, Л. Б. Филиппова [и др.]. – Москва : ООО «Директ-Медиа», 2022. – 60 с. – ISBN 978-5-4499-3160-3. – DOI 10.23681/691722.
4. A. V. Ivanova. Development and study of the model for epidemic spread / A. V. Ivanova, A. S. Sazonova, A. A. Kuzmenko, L. B. Filippova // III International Workshop on Modeling, Information Processing and Computing (MIP: Computing-2021), Krasnoyarsk, 28 мая 2021 года. Vol. 2899. – Krasnoyarsk, Russia: CEUR-WS, 2021. – P. 9-16. – DOI 10.47813/dnit-mip3/2021-2899-9-16.
5. Кравцов Д. В. Разработка приложений под мобильную платформу Android : лабораторный практикум / Д. В. Кравцов, М. А. Лосева, Е. А. Леонов, А.А. Кузьменко. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2018. – 72 с. – ISBN 978-5-9765-4014-9. – EDN EWDEKX

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024



### **Информация об авторах**

*Воронин И.Д.* – студент кафедры «Компьютерные технологии и сети», направления 10.04.01 «Информационно-аналитические системы безопасности»

*Кузьменко А.А.* - к.б.н., доцент, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Воронин И.Д.* – идея, написание статьи, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (75%).

*Кузьменко А.А.* – идея, написание статьи, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 378:004

## Межсетевое экранирование в компьютерных сетях

Владимир Александрович Воронин<sup>1</sup>, Вероника Дмитриевна Медведева<sup>2</sup>,  
Вероника Вячеславовна Кузина<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [voroni.vladimir.oz@gmail.com](mailto:voroni.vladimir.oz@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0004-8341-6782>

<sup>2</sup> [nicka.medvedeva2020@yandex.ru](mailto:nicka.medvedeva2020@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0007-4326-8073>

<sup>3</sup> [veronika.k02@bk.ru](mailto:veronika.k02@bk.ru), <https://orcid.org/0009-0003-9513-5222>

**Аннотация.** Статья посвящена анализу эффективности межсетевого экранирования в компьютерных сетях. В представленной работе авторами определена связь между межсетевыми экранами и демилитаризованной зоной для обеспечения безопасности сетей от различных угроз, кроме того, исследованы некоторые популярные архитектуры для реализации демилитаризованной зоны.

**Ключевые слова:** сетевая безопасность, межсетевой экран (МЭ), демилитаризованная зона (DMZ), безопасность организации, внешняя сеть, внутренняя сеть.

Проблемы, связанные с защитой информации, уже давно беспокоят как специалистов по компьютерной безопасности, так и пользователей ПК, вследствие чего возникает потребность защитить информацию от НСД, кражи, уничтожения и других преступных действий.

Согласно статистике, количество сетевых атак неуклонно растет с каждым годом. В настоящий момент Россия находится на первом месте по числу компьютеров, подверженных риску заражения через интернет, что составляет 48,9%. Основным инструментом для обеспечения защиты компьютеров и подсетей от внешних угроз в сети в настоящее время служит использование межсетевого экрана.

Межсетевой экран (МЭ) – набор фильтров, пропускающих через себя весь трафик, анализирующих проходящую информацию и принимающих решение: пропустить информацию или ее заблокировать. Одновременно с этим производится регистрация событий и тревожная сигнализация в случае обнаружения угрозы. Межсетевой экран размещается между защищенной внутренней сетью и незащищенной внешней сетью, позволяющий разделить сеть на две или более частей и реализовать набор правил, определяющих условия прохождения сетевых пакетов из одной части в другую.

С развитием новых угроз и технологий стало очевидно, что архитектура сетевой безопасности требует более гибкого и современного подхода для обеспечения более эффективной защиты компьютерных сетей.

Одним из ключевых элементов подхода является использование демилитаризованной зоны, которая позволяет предотвратить НСД к внутренним ресурсам сети.

*Демилитаризованная зона (DMZ)* – конфигурация сети, которая добавляется между защищенной сетью и сетью, которая имеет меньший уровень безопасности, для создания *дополнительного уровня безопасности*.

Суть создания DMZ заключается в том, что она не входит непосредственно ни во внутреннюю, ни во внешнюю сеть, и доступ к ней может осуществляться только по заранее заданным правилам МЭ.

Демилитаризованная зона служит для предотвращения доступа из внешней сети к хостам внутренней сети. Фактически получается, что DMZ будет являться отдельной подсетью, защищенной (или отделенной) от публичных и корпоративных сетей межсетевыми экранами.

*Архитектура демилитаризованной зоны*

### 1. Конфигурация с одной DMZ-сетью

В DMZ располагают публично доступные сервера, такие как веб-сервер или почтовый сервер, которые не должны быть размещены во внутренних защищенных сетях, но к которым необходим доступ либо только извне, либо только изнутри, либо и извне, и изнутри. Причина в том, что никогда нельзя гарантировать, что эти системы и ресурсы не могут быть взломаны. Но взлом этих систем не должен автоматически означать доступ ко всем внутренним системам.

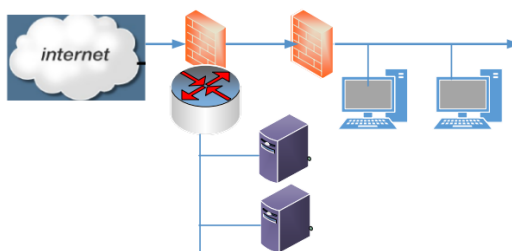


Рис. 1. Схема с защищаемой закрытой и незащищаемой открытой подсетями

### 2. Service Leg конфигурация DMZ

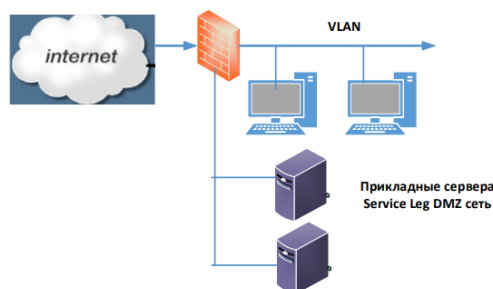


Рис. 2. Схема с отдельной защитой закрытой и открытой подсетей для одного МЭ с 3 сетевыми интерфейсами

Межсетевой экран имеет как минимум три сетевых интерфейса. Один сетевой интерфейс соединяется с интернетом, другой соединяется с внутренней сетью, третий сетевой интерфейс формирует DMZ-сеть.

### 3. Конфигурация с двумя DMZ-сетями

Пограничный маршрутизатор контролируется организацией непосредственно перед выходом в другие сети и осуществляет фильтрацию пакетов и обеспечивает защиту серверов.

Основной межсетевой экран управляет доступом для внутренних серверов, и служит защитой для межсетевых экранов, как от внешних, так и от внутренних атак.

Межсетевой экран внутренней DMZ сети обеспечивает управление доступом и защиту серверов, если внешние сервера атакованы.



Рис. 3. Схема с отдельной защитой закрытой и открытой подсетей для 2-х МЭ с 2-мя сетевыми интерфейсами

*Политика демилитаризованной зоны отражает следующие моменты:*

- 1) прохождение пакетов от более безопасного интерфейса к менее безопасному интерфейсу разрешено, если не запрещено;
- 2) прохождение пакетов от менее безопасного интерфейса к более безопасному интерфейсу запрещено, если не разрешено;
- 3) прохождение пакетов на интерфейсах с одинаковым уровнем безопасности запрещено;
- 4) размещение межсетевого экрана в том месте, где происходит разветвление маршрута.

*Рассмотренные политики могут защищать определенные сервисы и данные путем создания общедоступных и частных уровней в сетях организаций и могут включать, например, передачу сетевого трафика нескольким функциям сети безопасности и требование учетных данных пользователя для доступа к ресурсам.*

*Преимущества демилитаризованных зон:*

- 1) контроль доступа к сети: возможность ограничивать и отслеживать доступ к общественным и частным сетям организаций;
- 2) предотвращение сетевого сканирования;

3) повышение производительности: возможность снижения нагрузки на частную сеть, повышая производительность работающих в ней систем.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что *в настоящее время эффективной технологией сетевой защиты информации от злоумышленников является межсетевой экран, а хорошо спроектированные DMZ могут улучшить безопасность и организацию сетей предприятий.*

#### **Список источников**

1. Защита компьютерной информации : учеб. пособие / Е. С. Бондарев, В. М. Васюков, П. Р. Грушевский, О. В. Скулябина ; Балт. гос. техн. ун-т. – СПб., 2019. – 113 с. (дата обращения 14.03.2024).

2. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения : учебник и практикум для вузов / О. В. Казарин, А. С. Забабурин – Москва : Изд-во Юрайт, 2019. – 312 с. (дата обращения 18.03.2024).

3. Информационная безопасность открытых систем : учебник для вузов / С. В. Запечников, Н. Г. Милославская, А. И. Толстой, Д. В. Ушаков – М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 558 с. (дата обращения 22.03.2024).

4. Смит Р.Ф. Демилитаризованная зона ISA // «Windows IT Pro/RE». – М.: «Открытые системы», 2006. (дата обращения 24.03.2024).

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Медведева В.Д. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03. – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Кузина В.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03. – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

Воронин В.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Медведева В.Д. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Кузина В.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.738.2

## Разработка структурного алгоритма работы начинающего видеоблогера

Павел Геннадьевич Гапонов<sup>1</sup>, Юрий Антонович Малахов<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [p.gaponov2010@yandex.ru](mailto:p.gaponov2010@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0003-8699-0681>

<sup>2</sup> [yumal55@yandex.ru](mailto:yumal55@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8474-0927>

**Аннотация.** Рассмотрено понятие «видеоблог», история его развития, аспекты, с которыми сталкиваются видеоблогеры в процессе работы. Разработан и описан структурный алгоритм работы начинающего блогера.

**Ключевые слова:** блог, видеоблог, блогер, видеоблогер, контент, алгоритм.

С распространением социальных сетей потребность людей делиться своей жизнью, своими увлечениями, приобретает все больший и больший масштаб. Отдельные личности трансформировали эту потребность в такое направление как «блог». Первые блогеры работали в текстовом формате типа «живой дневник»: в них они регулярно делились своим мнением по тем или иным вопросам. Родоначальник видеоблога – американец Адам Контрас. Он первый в своем текстовом блоге разместил видеосообщение для друзей и близких. Массовым данное явление стало после появления на просторах сети Интернет видеохостинга YouTube, а в России видеоблогеры начали появляться в 2008 году. Таким образом, у людей появилась возможность выражать свои мысли и эмоции в видеоформате, что в эпоху информационных технологий достигло своего пика популярности.

Анализ известных источников информации показал, что в рамках формата видеоблога имеется огромное количество направлений, а также существуют различные типы видеоблогеров: блогеры-обзорщики, стримеры, тиктокеры и др. Рассмотрим перечисленные типы более подробно:

Блогеры-обзорщики – блогеры, разбирающие различные явления, тренды, появление новой техники, новой серии в рамках популярного сериала и др.;

Стримеры – блогеры, ведущие прямые трансляции, где показывают, как они что-либо делают (чаще всего, играют в компьютерные игры). В последнее время популярностью пользуются прямые эфиры с реакциями на контент других блогеров;

Тиктокеры – блогеры, использующие платформу TikTok – ресурс для создания и распространения коротких мобильных клипов.

Из вышеописанных типов можно составить следующую схему (рис. 1):

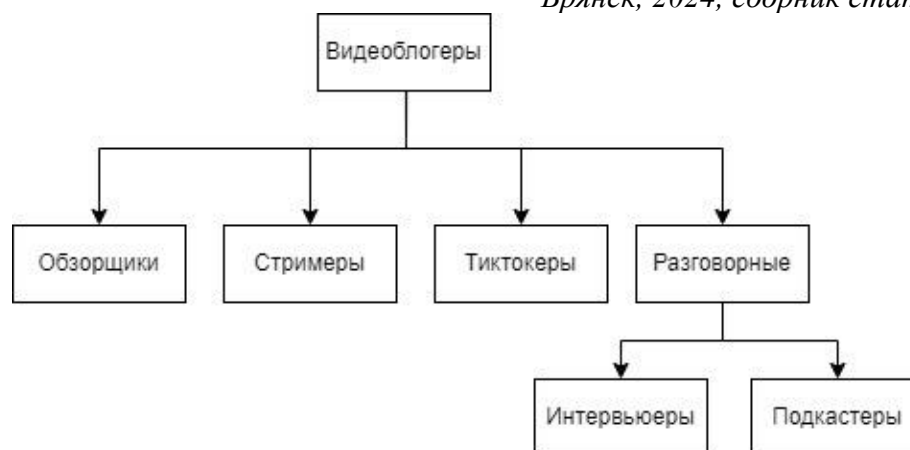


Рис. 1. Типы видеоблогеров

С увеличением вычислительных мощностей техники кажется, что нет ничего сложного в том, чтобы начать ведение своего видеоблога, однако это не так. «Рынок» контента переполнен и по-настоящему «выстрелить с нуля» – задача практически невозможная без помощи из вне. Заниматься видеоблогом для себя возможно, огромное количество людей это делают, находя свою аудиторию, но удержать ее – большая проблема. Необходимо выполнение нескольких условий: выпуск блогером «качественного контента» (на начальных этапах - малореальная задача: во главу всего ставится не качество, а количество выпускаемого материала), постоянное обновление своего оборудования и др.

Начинающему автору-блогеру необходимо также и базовое понимание алгоритмов и правил площадки, на которой он собирается делиться с другими своим контентом. Существует, как минимум, четыре возможных варианта привлечения новой аудитории:

1) «кликбейт» - привлекательный заголовок или обложка, однако контент не отражает заявленную информацию;

2) «накрутка» - привлечение ненастоящей аудитории (ботов, неактивных пользователей). У блогеров, использующих данный вариант, количество подписчиков обычно в десятки раз больше количества просмотров на каждом видео;

3) тщательное продумывание и проработка материала;

4) обращение к другим блогерам за рекламой своего продукта. Многие новички в различных сферах этим занимаются, отдавая реальные деньги популярным авторам, но, чаще всего, на выходе результат отрицательный в соотношении «уплачено-получено».

Стоит отметить, что и вышеописанного недостаточно. Автор-блогер и его контент должны обладать некоторыми качествами: харизма, трудолюбие и терпеливость, свободные ресурсы – время и финансы

Проанализировав имеющуюся информацию, разработан структурный алгоритм работы начинающего блогера.

Рассмотрим подробнее этапы разработанный алгоритм:

1. Приготовление к вхождению в сферу видеоблога начинается с приобретения навыков коммуникативности, креативности и самоменеджмента

(«soft skills»), если таковых нет – успех малореален и необходимо заниматься их развитием;

2. Сформировав необходимые навыки, следует начать процесс ознакомления со сферой видеоблога, его популярными трендами и явлениями, площадками для загрузки материалов, а также начать процесс формирования базовых навыков работы в различных видеоредакторах;

3. Далее, необходимо определить ведущую цель и тематику наполнения блога, имея в запасе несколько вариантов изменения контент-плана на случай, если основной вариант потерпит неудачу;

4. Определившись с тематикой, производится переход к составлению графика работы над материалом: временные рамки на запись, монтаж, обработку видео, осуществление «фактчекинга» (проверка собранной информации на предмет ее достоверности);

5. Следующий этап - подготовка и настройка оборудования для съемки/записи материалов (при необходимости – привлечение некоторого количества операторов, если планируется съемка с разных ракурсов);

6. Приготовив оборудование, происходит основной процесс – запись контента. В случае «живой» съемки (на улице, в каком-либо помещении) производится съемка необходимых материалов, в том числе и с различных ракурсов для обеспечения динамичного изображения, при работе с компьютера – используется специализированное программное обеспечение (ПО) для записи и сохранения материала;

7. Затем, отснятый материал необходимо смонтировать и поставить на «рендеринг» (получение итогового материала из имеющихся фрагментов);

8. Перед публикацией материала на общедоступных платформах стоит проработать и визуальную составляющую: «обложку» и текстовое наполнение ролика;

9. Получившиеся материалы необходимо просмотреть, после чего, при отсутствии необходимости в корректировках, опубликовать на общедоступных платформах. Если материал требует корректировок – вернуться к стадии монтажа;

10. Далее, происходит стадия привлечения аудитории. Для этого автору следует заняться продвижением/раскруткой своего видеоматериала/блога посредством заказа рекламы у другого блогера;

11. Последний шаг – публикация новых материалов в соответствии с вышеописанными шагами алгоритма.

Данный алгоритм носит рекомендательный, а не обязательный, характер, больше подходит начинающим блогерам, которые хотят войти в сферу, попробовать себя и определиться с тем, стоит продолжать работу в этом направлении или переключить свой взор на другие сферы.

#### **Список источников**

1. Лукина, М. М. Интернет-СМИ: теория и практика. – М.: Аспект Пресс, 2013. – 348 с.



2. Текутьева, И. А. Жанрово-тематическая классификация видеоблогинга // Медиасреда. – 2016. – № 11. – С. 107-113.

3. Аверченков, В.И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В.И. Аверченков, Ф.Ю. Лозбинец, А.А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинец, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ, 2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5

4. Лозбинец Ф.Ю., Сазонова А.С., Тищенко А.А., Леонов Ю.А., Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи - Брянск: БГТУ: Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017.- № 4 (57). - С. 144-150.

5. Кондратенко, С.В. Анализ динамики патентования изобретений в сфере удовлетворения жизненных потребностей человека / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 4(57). – С. 183-191. – DOI 10.12737/article\_5a02fa1358eb23.38551383.

6. Кузьменко, А.А. Формирование профессионально важных качеств студентов- дизайнеров на основе компетентностного подхода / А.А. Кузьменко, А. А. Сковородко, В. В. Спасенников // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2017. – № 5. – С. 66-70

7. Кондратенко, С. В. Методология оценки деятельности операторов в человеко-машинных системах / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 1(54). – С. 261-270.

Статья поступила в редакцию 21.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Гапонов П.Г.* - студент гр.О-20-ИСТ-итпк-Б кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Малахов Ю.А.* - к. т. н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Гапонов П.Г.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи.

*Малахов Ю.А.* - идея, научное редактирование текста.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 659.1

### Анализ видов рекламы товаров и услуг

Екатерина Николаевна Гелах<sup>1</sup>, Юрий Антонович Малахов<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> gelahkatya2001@gmail.com

<sup>2</sup> yumal55@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8474-09>

**Аннотация.** Рассмотрены цели и задачи рекламы, приведена классификация видов рекламы по различным признакам. Проанализированы цели рекламы в зависимости от жизненного цикла товара.

**Ключевые слова:** реклама, классификация рекламы, цели и задачи рекламы, ЖЦ товара.

На сегодняшний день реклама выступает наиболее мощным двигателем торговли и при этом она является одним из четырех компонентов маркетинга. Грамотно организованное продвижение товаров (продукции), связующим звеном которого является правильно используемая реклама, позволит увеличить количество товарооборота в достаточном для полного удовлетворения совокупности спроса размере и поучить успех кампании.

Реклама - направление в маркетинговых коммуникациях, в рамках которого производится распространение информации для привлечения внимания к объекту рекламирования, с целью формирования или поддержания интереса к нему [4]. Реклама обладает рядом характеристик, к которым можно отнести следующие :

- привлечение внимание к тому объекту, который является предметом рекламы;
- адресация рекламных посланий неопределенным субъектам;
- создание заинтересованности со стороны потребителя к рекламируемому предмету [6].

Анализ научной литературы [2, 3, 5] показал, что существует большое количество различных видов рекламы. Основная цель рекламы - это донести мысли до конечного потребителя, с помощью воздействия с определенной степенью на его сознание, с мотивом побуждению к конкретному действию, в том числе к совершению покупки товаров и услуг. Но для обретения потенциального потребителя, а в дальнейшем - покупателя, нужно заинтересовать его, сформировав убеждение, что реклама отвечает его запросам [3].

Главная цель рекламы — повлиять на клиента так, чтобы при покупке он выбрал именно рекламируемый продукт.

В зависимости от целей, можно использовать следующие виды рекламы (таблица 1):

Таблица 1- Применение рекламы в зависимости от ее цели

Цель рекламы	Вид рекламы
<b>Информационная реклама:</b> направлена на предоставление информации о товаре или услуге. Она может быть полезна для новых или малоизвестных продуктов.	Информационные объявления в газетах или журналах, рекламные видео с описанием продукта.
<b>Стимулирующая реклама:</b> целью является стимулирование совершения покупки или действия от потребителя. Она обычно предлагает скидки, промо-коды или временные акции.	Рекламные баннеры со скидками, рассылка с предложением купить товар по специальной цене.
<b>Эмоциональная реклама:</b> основана на вызове эмоциональной реакции у целевой аудитории. Целью является создание положительного впечатления о бренде или формирование эмоциональной связи с потребителями.	Рекламные ролики с трогательными историями, рекламные плакаты с яркими и эмоциональными изображениями.
<b>Сравнительная реклама:</b> направлена на сравнение товара или услуги с конкурентами. Целью может быть убедить потребителей в преимуществах предлагаемого продукта или услуги.	Рекламные ролики сравнения функций и характеристик товаров.
<b>Корпоративная реклама:</b> направлена на формирование и поддержание имиджа компании. Она может включать информацию о ценностях, истории, достижениях и социальной ответственности компании.	Рекламные плакаты с изображением команды сотрудников, рекламные видео с описанием ценностей компании.

Основная задача рекламы состоит в донесении информации о товарах и услугах, их свойствах и фирмах-производителях. Они решаются поэтапно в зависимости от выполнения конкретных целей рекламы.

Кроме информации о товаре, которая распространяется в целях стимулирования его продажи, реклама также выполняет и другие важные задачи:

- распространение знаний о предприятии-изготовителе (история предприятия, производимая продукция, достижения);
- воздействие на лиц, которые влияют на принятие решения о закупке товара в пользу предприятия-рекламодателя;
- формирование положительного отношения к предприятию со стороны общественности;
- преодоление предубежденности, по отношению к продукции рекламодателя;
- поддержание положительных эмоций у лиц, купивших продукцию [2].

Необходим особый подход к рекламе на каждом этапе жизненного цикла товара. Это связано с тем, что конкурентная и экономическая среда изменяются в каждой фазе жизненного цикла, так же структура издержек производителя изменяется при переходе от фазы к фазе. Поэтому, при планировании

рекламной кампании нужно определять цели, методы и виды рекламы в зависимости от жизненного цикла товара в данный момент [1]. В таблице 2 приведены цели и методы рекламы в зависимости от жизненного цикла товара.

Таблица 2

Цели и виды рекламы в зависимости от этапа жизненного цикла товара

Этап ЖЦ товара	Цель рекламы	Вид рекламы
Выведение	Добиться известности товара и бренда (марки). Информировать покупателей о выгодах нового товара. Побудить реализаторов (розничных и оптовых) брать товар на продажу.	Информационная реклама
Рост	Создать устойчивый образ марки товара. Стимулировать приобретения товара. Повысить осведомленность покупателей.	Агитирующая реклама, элементы информационной рекламы
Насыщение	Улучшить имидж фирмы. Снизить цены (к этому этапу технология полностью отработана, первоначальные затраты на разработку и выведение окупилась)	Напоминающая реклама
Спад	Реклама постоянно должна напоминать о своем существовании покупателю	Информационная реклама и напоминающая

При планировании рекламной кампании необходимо использовать теории ЖЦ товара так, как для повышения эффективности рекламной кампании реклама не должна быть одинаковой на всех этапах жизненного цикла. На начальном этапе запуска товара на рынок, реклама должна рассказать о том, что представляет из себя новый товар, кто его производитель, в чем его преимущества перед предыдущими моделями. После того, как все потенциальные покупатели узнали о новом товаре или, например, о новых свойствах старого товара, они знают, что представляет собой рекламируемый товар и его основные характеристики. Продолжать делать упор в рекламе на его новые потребительские свойства нет смысла, так как покупатель уже знает о том, что предоставляет ему реклама и такое объявление будет уже не эффективно, в отличие от объявления, которое затрагивает новые стороны товара [1].

### Список источников

1. Давлетбаева Л. Ф. Жизненный цикл товара // Вестник ОГУ. 2010. №13 (119). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zhiznennyy-tsikl-tovara>
2. Комкова, Е. Г. Роль рекламы в продвижении продукции / Е. Г. Комкова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2022. — № 5 (400). — С. 74-75. — URL: <https://moluch.ru/archive/400/88697/>
3. Самигуллина А.Ф. Роль рекламы в продвижении товаров // Евразийский Союз Ученых. 2015. №5-2 (14). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-reklamy-v-prodvizhenii-tovarov>

4. Тарасова Н. Е., Баженов Д.Д. Роль рекламы в продвижении бренда // Символ науки. 2019. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-reklamy-v-prodvizhenii-brenda>.

5. Федоров М.Е., Щербакова Е.С. УПРАВЛЕНИЕ РЕКЛАМОЙ // Экономика и социум. 2021. №11-2 (90). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-reklamoy>

6. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ, 2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5

7. Кондратенко, С. В. Анализ динамики патентования изобретений в сфере удовлетворения жизненных потребностей человека / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 4(57). – С. 183-191.

8. Кузьменко, А. А. Формирование профессионально важных качеств студентов- дизайнеров на основе компетентностного подхода / А. А. Кузьменко, А. А. Сковородко, В. В. Спасенников // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2017. – № 5. – С. 66-70

9. Кондратенко, С. В. Методология оценки деятельности операторов в человеко-машинных системах / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 1(54). – С. 261-270.

Статья поступила в редакцию 21.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Гелак Е.Н.*- магистрант гр.О-23-ИСТ-вд-М кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.04.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Малахов Ю.А.* - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Гелак Е.Н.*- идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи.

*Малахов Ю.А.* - идея, научное редактирование текста.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 331.101.1:378.2

## Потенциал применения симуляторов в обучении операторов беспилотных летательных аппаратов

Анна Александровна Гончарова<sup>1</sup>, Кирилл Константинович Грибачев<sup>2✉</sup>,  
Валерий Валентинович Спасенников<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> agon2002@mail.ru, <http://orcid.org/0009-0005-3975-1543>

<sup>2</sup> zorgemauh@gmail.com<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0004-9548-135X>

<sup>3</sup> spaspas1956@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4378-3426>

**Аннотация.** Симуляторы представляют собой эффективный инструмент для обучения пилотов и операторов беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). В данной статье рассматривается потенциал применения игровых симуляторов в обучении БПЛА. Анализируются основные преимущества такого подхода, включая эффективное обучение, повышение безопасности, снижение затрат, гибкость и доступность обучения. Обсуждаются возможности создания различных сценариев обучения и аварийных ситуаций в виртуальной среде, а также важность мотивации и вовлеченности обучающихся.

**Ключевые слова:** БПЛА, симулятор, обучение, оцифровка данных, методы съемки, подготовка операторов.

В современном образовании симуляторы представляют собой программное обеспечение, которое имитирует работу реальных систем и процессов с помощью визуализации и интерактивности. В области обучения БПЛА - симуляторы используются для создания виртуальной среды, в которой операторы могут приобретать практические навыки без необходимости рисковать реальными ресурсами. С развитием распространения беспилотных систем растет потребность в эффективных методах обучения персонала. Симуляторы представляют собой инновационный подход к обучению, который может значительно повысить эффективность и безопасность процесса обучения пилотов и операторов БПЛА.

### Традиционные методы обучения пилотов и операторов БПЛА

Традиционные методы обучения включают в себя комбинацию теоретических занятий, практических упражнений и тренировок на реальных БПЛА. Обучение начинается с изучения базовых принципов аэродинамики, а затем переходит к практическим урокам с опытными инструкторами. Операторы БПЛА проводят множество часов в полетах на реальных аппаратах для приобретения навыков управления и решения различных сценариев.

### **Ограничения и недостатки традиционных подходов**

Традиционные методы обучения БПЛА имеют ряд ограничений и недостатков. Прежде всего, обучение на реальных БПЛА требует значительных затрат на обслуживание и ремонт, что делает его дорогостоящим и не всегда доступным для всех учащихся, ведь уходят большие затраты на закупку материальной базы для проведения полетов (так на обучение БПЛА мультироторного типа одного оператора уходит минимум около 200 000 рублей, в эту стоимость входит пара дронов коммерческого плана по типу Fimi X8 SE, ремонт комплект из запасных пропеллеров и дополнительных АКБ для совершения полетов). Кроме того, такой подход часто ограничен по времени и месту, что может замедлить процесс обучения (согласно Федеральным правилам использования воздушного пространства от 11.03.2010 № 138 – необходимо подавать план полета минимум за 5 дней). Еще одним ограничением является опасность физического воздействия (БПЛА может при падении или при взлете нанести повреждения) для обучаемых и инструкторов при выполнении практических упражнений на реальных БПЛА, особенно в случае аварийных ситуаций. Все эти факторы делают необходимым поиск альтернативных методов обучения, способных эффективно дополнять или заменять традиционные подходы [1, 2].

### **Описание особенностей симуляторов**

Симуляторы в обучении БПЛА представляют собой программные средства, которые имитируют работу реальных беспилотных летательных аппаратов в виртуальной среде. Они обеспечивают студентов возможность практической тренировки управления БПЛА без риска для жизни и без необходимости использования реальных ресурсов. Симуляторы могут быть разработаны как приложения – FPV Logic или Freerider, или как виртуальные среды с использованием технологий виртуальной реальности (VR) и дополненной реальности (AR) – PL-DRONE.

### **Преимущества использования игровых симуляторов в обучении**

Использование игровых симуляторов в обучении БПЛА обладает рядом преимуществ:

- **Снижение затрат:** игровые симуляторы значительно снижают затраты на обучение, поскольку не требуют дорогостоящего оборудования и топлива. Некоторые модели БПЛА стоят более 1 200 000 рублей, такие как Квадрокоптер DJI Matrice 30T, поэтому без тренировки в симуляторе велик шанс потерять его или привести к поломке при полете.

- **Безопасность:** обучение в виртуальной среде исключает риск для жизни студентов и инструкторов, что особенно важно при обучении в экстремальных условиях или при выполнении аварийных ситуаций.

- **Гибкость:** игровые симуляторы позволяют создавать различные сценарии и условия полета, что позволяет тренироваться в различных ситуациях (так в симуляторе Liftoff есть возможность создавать свои уровни для прохождения и оттачивания навыков).

- **Повышение мотивации:** виртуальная среда игровых симуляторов позволяет выполнять различные задания и получать достижения, что способствует повышению мотивации и улучшению результатов обучения у обучаемого.

- **Обратная связь:** симуляторы могут предоставлять мгновенную обратную связь обучающимся, что позволяет им быстро исправлять ошибки и улучшать свои навыки (к примеру можно отнести время прохождения уровня).

Использование симуляторов в обучении БПЛА открывает новые перспективы для эффективного и безопасного обучения пилотов и операторов, а также снижения затрат на обучение и повышения его доступности. Современные технологии позволяют создавать более реалистичные и эффективные обучающие среды, что способствует улучшению качества обучения и приобретению студентами необходимых навыков для работы с беспилотными летательными аппаратами.

Исследования показывают положительные результаты использования симуляторов в обучении БПЛА. Так Золтаным Блондом и Паволом Липовским было показано, что группа операторов, проходивших обучение с использованием виртуальных симуляторов, продемонстрировала более высокий уровень пилотажных навыков и повышенную уверенность в сравнении с группой, проходившей традиционное обучение на реальных БПЛА [3].

Симуляторы позволяют эффективно обучать пилотов и операторов БПЛА, а также повышать уровень подготовки персонала в области безопасности и реагирования на аварийные ситуации. Использование патентной аналитики позволит определить перспективные направления отбора и подготовки операторов БПЛА и обоснование временных и точностных характеристик их деятельности [4]. В целом, результаты исследований и практические примеры показывают, что применение игровых симуляторов в обучении БПЛА является эффективным и перспективным подходом, который может значительно повысить качество обучения и подготовки персонала в данной области.

### **Список источников**

1. Ермаков К.С. Исследование современных подходов к обучению и разработке квалификационных требований к пилоту/оператору беспилотной авиационной системы в соответствии со стандартами ИКАО // Научный Вестник МГТУ ГА. 2023. Т. 26, № 1. С. 34–48. DOI: 10.26467/2079-0619-2023-26-1-34-48.

2. Рытов, М. Ю. Теоретико-прикладные вопросы отбора и подготовки операторов человеко-машинных комплексов в отечественной эргономике / М. Ю. Рытов, В. В. Спасенников // Эргодизайн. – 2020. – № 4(10). – С. 203-223. – DOI 10.30987/2658-4026-2020-4-203-223. – EDN ANFPFQ.

3. Zoltan Blond, Pavol Lipovsk (2022). A SimPLE Tool for UAV Remote Pilot Training and Testing, 11th International Conference on Air Transport – INAIR 2022, Returning to the Skies, Transportation Research Procedia 65 (2022) 190–196.



4. Spasennikov, V. Ergonomic factors in patenting computer systems for personnel's selection and training / V. Spasennikov, K. Androsov, G. Golubeva // CEUR Workshop Proceedings : 30, Saint Petersburg, 22–25 сентября 2020 года. – Saint Petersburg, 2020. – P. 1. – EDN MRWCZX.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Гончарова А.А.* - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «38.03.05 – Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Грибачев К.К.* - студент кафедры «Системы Информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – Информационная безопасность Автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Спасенников В.В.* - д.пс.н., профессор кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Гончарова А.А.* - сбор материала, частичное написание статьи (40%).

*Грибачев К.К.* - идея, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

*Спасенников В.В.* - научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.42

## Язык программирования Elixir: разработка искусственного интеллекта

Анна Александровна Гончарова<sup>1✉</sup>, Ольга Ивановна Шевцова<sup>2</sup>,  
Андрей Сергеевич Сидоренко<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [agon2002@mail.ru](mailto:agon2002@mail.ru) ✉, <http://orcid.org/0009-0005-3975-1543>

<sup>2</sup> [shevtsova01@yandex.ru](mailto:shevtsova01@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0005-9162-2589>

<sup>3</sup> [ac1987@mail.ru](mailto:ac1987@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1826-3960>

**Аннотация.** Это статья, которая представляет обзор и анализ языка программирования Elixir. В статье рассматриваются основные характеристики языка, его синтаксис, особенности и преимущества перед другими языками программирования. Особое внимание уделяется функциональному программированию, на котором основан Elixir, и его применению в создании распределенных и параллельных систем. Авторы также обсуждают экосистему Elixir, включая популярные фреймворки и инструменты, которые делают его подходящим выбором для разработки веб-приложений, микросервисов и других высоконагруженных систем.

**Ключевые слова:** Elixir, Erlang, развитие языков программирования, веб-разработка.

В мире разнообразных языков программирования, каждый из них имеет свои уникальные особенности и преимущества. Одним из таких языков является Elixir - мощный и гибкий инструмент, основанный на функциональном программировании и спроектированный для создания масштабируемых и надежных распределенных систем. В этой статье мы рассмотрим ключевые аспекты языка программирования Elixir, его преимущества и области применения.

Elixir - это динамический, функциональный язык программирования, который работает поверх виртуальной машины Erlang (BEAM). Созданный Жозе Валим в 2011 году, Elixir сочетает в себе выразительность Ruby с мощностью Erlang, что делает его идеальным выбором для создания распределенных и параллельных приложений, а также веб-приложений. Создан Жозе Валим, являющийся опытным разработчиком программного обеспечения и специалистом по функциональному программированию, решил создать новый язык программирования, который сочетал бы в себе преимущества функционального программирования, а также высокую производительность и надежность.

Elixir был разработан на основе другого функционального языка программирования Erlang, который широко используется для создания

распределенных, отказоустойчивых систем. Одним из ключевых моментов при создании Elixir было стремление к лаконичности и чистоте кода, а также к простоте расширения и поддержки при разработке масштабируемых приложений.

Одной из ключевых особенностей Elixir является его синтаксис, основанный на сопоставлении с образцом (pattern matching) и макросах, что обеспечивает высокую выразительность и читаемость кода. Благодаря своей функциональной природе, Elixir поддерживает неизменяемость данных и рекурсивные функции, что способствует написанию чистого и безопасного кода.

Еще одним важным аспектом Elixir является его способность к созданию распределенных систем. Благодаря модели акторов и встроенной поддержке распределенных вычислений, Elixir позволяет легко создавать масштабируемые и отказоустойчивые приложения.

Использование языка программирования Elixir предлагает целый ряд преимуществ, среди которых:

1. **Функциональное программирование:** Elixir базируется на функциональном программировании, что позволяет писать чистый, модульный и более предсказуемый код. Функции в Elixir не имеют состояния и не изменяют переданные им аргументы, что делает код более прозрачным и безопасным.

2. **Масштабируемость:** Благодаря своей природе и встроенной поддержке распределенных вычислений, Elixir позволяет легко создавать и масштабировать распределенные системы. Это делает его идеальным выбором для построения приложений, способных масштабироваться горизонтально.

3. **Отказоустойчивость:** Elixir построен на базе виртуальной машины Erlang (BEAM), которая славится своей отказоустойчивостью. Модель акторов и механизмы супервизоров позволяют создавать приложения, которые автоматически восстанавливаются после сбоев, обеспечивая высокую доступность и надежность.

4. **Богатая экосистема:** Elixir имеет широкий выбор библиотек и фреймворков для решения различных задач. Например, фреймворк Phoenix является мощным инструментом для веб-разработки, а Nerves предоставляет возможности для создания встраиваемых систем. Эта богатая экосистема позволяет разработчикам быстро приступить к созданию приложений без необходимости реализации всего с нуля.

5. **Простота параллелизма:** Elixir предлагает простую и эффективную модель параллелизма с помощью параллельных процессов и сообщений. Это делает разработку параллельных приложений более интуитивной и удобной, что особенно важно при работе с многоядерными системами.

6. **Быстрая разработка:** Синтаксис Elixir прост и выразителен, что позволяет разработчикам писать код быстро и эффективно. Проверенные временем практики функционального программирования также способствуют повышению производительности и ускорению разработки.

Хотя язык программирования Elixir обладает множеством преимуществ, существуют и некоторые недостатки, которые стоит учитывать:

В сравнении с более популярными языками программирования, сообщество Elixir все еще относительно небольшое, что может затруднить получение поддержки и решение проблем.

1. Отсутствие библиотек и инструментов: Несмотря на то, что экосистема Elixir постоянно растет, она все еще не так развита, как у некоторых других языков. Это может означать, что некоторые библиотеки и инструменты, которые могут быть необходимы для конкретного проекта, могут быть недоступны или иметь ограниченную функциональность.

2. Изучение кривой кривая обучения: Для разработчиков, не знакомых с функциональным программированием или Erlang, изучение Elixir может представлять собой некоторые трудности из-за необходимости переосмыслить подход к написанию кода.

3. Производительность: В некоторых случаях производительность Elixir может быть не такой высокой, как у некоторых других языков программирования. Это может быть особенно заметно в задачах, требующих высокой вычислительной мощности или быстрого доступа к памяти.

4. Ограниченная поддержка на стороне хостинга: Несмотря на то, что все больше и больше платформ предоставляют поддержку для Elixir, все еще может быть сложно найти хостинг-провайдеров с полной поддержкой для развертывания Elixir-приложений.

Хотя эти недостатки могут быть значимыми для некоторых проектов, для многих разработчиков преимущества Elixir все равно перевешивают его недостатки.

Язык программирования Elixir представляет собой мощный и гибкий инструмент для создания распределенных и параллельных систем. Его функциональный подход, совместимость с Erlang и обширная экосистема делают его привлекательным выбором для разработчиков, стремящихся создать надежные и масштабируемые приложения.

### **Список источников**

1. «Elixir в действии» (2020). Автор — С. Юрич.
2. «Введение в Elixir. Введение в функциональное программирование» (2017). Авторы С. Сенлорен и Д. Эйзенберг.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Гончарова А.А.- студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки 38.03.05 - «Бизнес-информатика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Шевцова О.И.- студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки 09.03.03 - «Прикладная информатика», профиль «Корпоративные информационные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Сидоренко А.С.* - старший преподаватель кафедры «Цифровая экономика»  
ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Гончарова А.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное  
написание статьи (40%).

*Шевцова О.И.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное  
написание статьи (40%).

*Сидоренко А.С.* - научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 378:004

## Развитие отечественного программного обеспечения в области информационной безопасности с целью замены импортных аналогов

Алексей Петрович Горлов<sup>1✉</sup>, Дмитрий Андреевич Лысов<sup>2✉</sup>,  
Вероника Вячеславовна Кузина<sup>3✉</sup>, Вероника Дмитриевна Медведева<sup>4✉</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>argorlov@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0003-8613-7286>

<sup>2</sup>lysovdmitriia@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0003-9666-7191>

<sup>3</sup>veronika.k02@bk.ru✉, <http://orcid.org/0009-0003-9513-5222>

<sup>4</sup>nicka.medvedeva2020@yandex.ru✉, <http://orcid.org/0009-0003-4326-8073>

**Аннотация.** В данной статье рассматривается развитие отечественного программного обеспечения в сфере информационной безопасности с целью замены импортных аналогов. Так же представлены достоинства отечественного ПО.

**Ключевые слова:** отечественный, зарубежный аналог, данные, система, информационная безопасность.

Развитие отечественного ПО в области информационной безопасности с целью замены импортных аналогов является важной задачей для обеспечения независимости и безопасности информационных систем в России. Импортозамещение в сфере обеспечения ИБ – это процесс замены импортных технических решений и программного обеспечения на аналогичные отечественного производства.

Основной целью импортозамещения в данной сфере является снижение зависимости от иностранных поставщиков, повышение надежности и безопасности информационных систем, а также развитие отечественной индустрии информационной безопасности.

Процесс импортозамещения уже давно запущен, и на рынке уже есть отечественные ИТ-решения, которые успешно работают уже не первый год. И в некоторых отраслях Россия занимает лидирующие позиции.

Таблица 1

Средства защиты зарубежного и отечественного рынка.

Зарубежная программа	Отечественный аналог
<b>SAP</b> Она обеспечивает непрерывную, взаимосвязанную автоматизацию всех блоков, функциональных областей и подразделений компании.	<b>1С:ERP.</b> Ее функции включают автоматизацию важных бизнес-процессов компании, обеспечение взаимодействия между службами и подразделениями, анализ эффективности рабочих процессов как отделов, так и отдельных сотрудников.

Зарубежная программа	Отечественный аналог
<p><b>Oracle</b> Позволяет выполнять массовые загрузки данных в Oracle Databas.</p>	<p><b>Аналог PostgreSQL Professional.</b> Данная система управления базами данных специально разработана для использования на отечественном рынке.</p>
<p><b>Microsoft Office</b> Данный текстовый процессор предоставляет возможность создавать документы любой сложности. Вы сможете оформлять их с использованием различных шрифтов, вставлять в документ рисунки, таблицы, формулы, графики, и другие элементы.</p>	<p><b>Мойофис, Р7-офис, Apache OpenOffice, Яндекс Документы</b> Компании из России занимаются разработкой безопасных офисных решений, предназначенных для общения и совместной работы с документами.</p>
<p><b>AutoCAD</b> Данный инструмент представляет собой современную систему автоматизированного проектирования, предназначенную для создания чертежей и трехмерных моделей.</p>	<p><b>nanoCAD</b> Этот инструмент предназначен для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Он также может быть использован в качестве графической платформы для BIM-решений.</p>

Для успешной замены импортных аналогов необходимо уделить внимание следующим аспектам:

**1. Финансирование и поддержка отечественных разработок:** Правительство и бизнес должны осознать важность развития отечественных решений в области ИБ и способствовать финансированию и поддержке таких разработок. Это может включать государственные программы поддержки, налоговые льготы или гранты для инновационных проектов.

**2. Партнерство с промышленностью:** Открытое сотрудничество с отечественными компаниями, особенно в области информационных технологий, является важным аспектом развития отечественного ПО. Компании могут предоставить доступ к своим ресурсам и экспертизе для разработки новых продуктов и тестирования их безопасности.

**3. Образование и подготовка специалистов:** Развитие отечественного ПО требует наличия квалифицированных специалистов. Правительство и вузы должны предоставлять образование и подготовку в сфере информационной безопасности, чтобы обеспечить наличие специалистов, способных работать с отечественным ПО.

**4. Тестирование и сертификация:** Для успешной замены импортных аналогов необходимо проведение тестирования и сертификации отечественных продуктов в области информационной безопасности. Это обеспечит доверие к отечественным разработкам и даст возможность использовать их в критически важных системах.

**5. Международное сотрудничество:** Развитие отечественного ПО в области информационной безопасности может быть ускорено путем международного сотрудничества. Российские разработчики могут участвовать

в международных конференциях и проектах, обмениваться опытом с иностранными коллегами и привлекать инвестиции из-за рубежа.

**6. Оценка эффективности:** Важно проводить оценку эффективности отечественного ПО в области информационной безопасности и сравнивать его с импортными аналогами. Это поможет определить его конкурентоспособность и дать рекомендации для дальнейшего развития.

В первой половине 2020 года большую часть поставок систем хранения данных в России составляли локальные решения. Существует список отечественного программного обеспечения, включающий информационные системы, разработанные на территории РФ. Таким образом, частично потенциальный дефицит может быть компенсирован использованием этого программного обеспечения.

Рассмотрим пару пунктов преимущества отечественного ПО:

**1) Национальная безопасность:** Одним из ключевых преимуществ отечественного программного обеспечения является возможность создания и использования программ, которые соответствуют стратегическим интересам государства. Это позволяет защитить важные данные, системы и инфраструктуру от возможных угроз и кибератак.

**2) Надежность и поддержка:** Отечественное программное обеспечение обычно имеет надежные и стабильные функции, так как оно разрабатывается и поддерживается командой разработчиков, которые хорошо знакомы с условиями, требованиями и особенностями отечественного рынка.

**3) Экономические выгоды:** Использование отечественного программного обеспечения способствует развитию местной IT-индустрии и созданию рабочих мест. Это снижает зависимость от иностранного программного обеспечения и связанных с ним затрат. Кроме того, покупка отечественного ПО может быть дешевле, так как не требуется оплата за лицензии или перепродажу.

**4) Локализованные функции и интерфейс:** Отечественное программное обеспечение часто имеет функции, адаптированные к специфике отечественного рынка или нуждам конкретной отрасли. Это упрощает работу пользователя и повышает эффективность использования программных продуктов.

**5) Поддержка русского языка:** Отечественное программное обеспечение обычно имеет полную поддержку русского языка, включая интерфейс, документацию и техническую поддержку. Это обеспечивает более удобное взаимодействие пользователей с программными продуктами и исключает возможные языковые преграды.

**6) Условия использования:** Отечественное программное обеспечение может иметь лучшую гибкость в условиях использования, так как оно может быть адаптировано к специфическим потребностям пользователей и требованиям. Компании могут легко внедрять и использовать программное обеспечение согласно своим бизнес-процессам и особенностям работы.



К 2025 г. доля отечественных продуктов в закупках корпоративных бизнес-приложений должна составлять не менее 75%. Такая поддержка поможет российским поставщикам вытеснить западные аналоги.

### Список источников

1. Туркина, А. А. Некоторые аспекты "импортозамещения" в сфере ИТ / А. А. Туркина // Анализ и современные информационные технологии в обеспечении экономической безопасности бизнеса и государства : Сборник научных трудов и результатов совместных научно-исследовательских проектов / РЭУ им. Г.В. Плеханова. – Москва: Издательство "Аудитор", 2016. – С. 543-547. (дата обращения 01.11.2023).

2. Полная статистика угроз информационной безопасности в одной статье | CoderNet – URL: [https://codernet.ru/articles/drugoe/polnaya\\_statistika\\_ugroz\\_informacionnoj\\_bezопасnosti\\_v\\_odnoj\\_state/](https://codernet.ru/articles/drugoe/polnaya_statistika_ugroz_informacionnoj_bezопасnosti_v_odnoj_state/)

3. Федорченко, А. В. Корреляция информации в SIEM-системах на основе графа связей типов событий / А. В. Федорченко, И. В. Котенко // Информационноуправляющие системы. – 2018. – № 1(92). – С. 58-67. (дата обращения 01.11.2023)

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Горлов А.П.* – врио декана ФИТ, доцент кафедры «Системы информационной безопасности», ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Лысов Д.А.* – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности», ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Кузина В.В.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Медведева В.Д.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Горлов А.П.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

*Лысов Д.А.* – написание статьи, научное редактирование текста (25%).

*Кузина В.В.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

*Медведева В.Д.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.056.5

## Современные тенденции в обеспечении безопасности мобильных устройств и приложений

Кирилл Константинович Грибачев<sup>1✉</sup>, Владимир Александрович Воронин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>zorgemauh@gmail.com<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0004-9548-135X>

<sup>2</sup>voronin.vladimir.oz@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-8236-3344>

**Аннотация.** Данная статья представляет обзор современных тенденций в обеспечении безопасности мобильных устройств и приложений. В статье рассматриваются ключевые аспекты безопасности, рост киберугроз, ужесточение законодательства о защите данных, развитие криптографического ПО, повышенный интерес к биометрической аутентификации и укрепление мер безопасности при разработке и обновлении приложений.

**Ключевые слова:** мобильные устройства, безопасность мобильных устройств, киберугрозы, защита данных.

Мобильные устройства становятся неотъемлемой частью нашей повседневной жизни. Однако с ростом их популярности возрастает их уязвимость перед различными киберугрозами. Введение обеспечения безопасности для мобильных устройств становится все более актуальным, чтобы защитить личные данные пользователей и обеспечить безопасное использование технологий. В данной статье рассматриваются современные тенденции и методы обеспечения безопасности мобильных устройств.

### Угрозы и риски

С развитием технологий и увеличением числа пользователей мобильных устройств растет и сложность ситуации в области кибербезопасности. Приложения могут проникать в устройства через магазины приложений, а также через вредоносные ссылки и сообщения. К таким можно отнести Android/Trojan.HiddenAds, который маскируется под легитимные приложения и показывает назойливую рекламу, а также украденные данные.

Помимо этого, атаки перехвата данных на сетевом уровне также представляют серьезную угрозу для мобильных устройств. Киберпреступники могут использовать открытые сети Wi-Fi или скомпрометированные сети операторов для перехвата персональной информации, такой как пароли, логины, и данные банковских карт.

Фишинговые атаки также остаются одной из наиболее распространенных угроз. Часто на почту приходят мошеннические текстовые сообщения или электронные письма, призывающие пользователя предоставить личные данные

или перейти на вредоносный сайт, чтобы получить доступ к личным данным или финансовым счетам.

Более того, уязвимости в операционных системах и приложениях могут быть использованы для выполнения различных атак, включая взлом устройства, установку вредоносного ПО и даже удаленное управление устройством, одной из таких уязвимостей была: CVE-2021-30633.

Понимание этих рисков и угроз позволяет разработчикам и пользователям эффективно бороться с ними и принимать соответствующие меры для защиты мобильных устройств и приложений.

### **Технологии защиты**

Обеспечение безопасности мобильных устройств на платформе Android становится все более важным. К доступным технологиям и различного программного обеспечения для обеспечения безопасности можно отнести:

- **Антивирусное программное обеспечение:** Популярными антивирусами для Android являются Avast Mobile Security, Bitdefender Mobile Security, Kaspersky Mobile Antivirus и AVG AntiVirus.

- **Фаерволлы и системы обнаружения вторжений:** Примеры таких приложений включают NetGuard Firewall, NoRoot Firewall и GlassWire Security.

- **Шифрование данных:** Для защиты конфиденциальных данных на устройстве можно использовать приложения типа EDS Lite (TrueCrypt, VeraCrypt), которые позволяют создавать зашифрованные контейнеры для хранения файлов.

- **Обновления программного обеспечения:** Важно регулярно обновлять операционную систему и приложения до последних версий, так как они содержат исправления уязвимостей.

- **Управление доступом:** Android предоставляет встроенные инструменты для управления доступом к приложениям, контактам, местоположению и другим данным. Также существуют приложения, например, AppLock, которые позволяют установить пароль или паттерн для доступа к определенным приложениям.

- **Безопасные сетевые соединения:** Для защиты данных при передаче через общедоступные сети можно использовать VPN-сервисы, такие как NordVPN, ExpressVPN и другие, доступные в Google Play Store.

### **Тенденции и перспективы в обеспечении безопасности**

В России, как и во всем мире, наблюдается рост интереса к обеспечению безопасности мобильных устройств и приложений. Национальные разработчики и компании активно внедряют собственные технологии и решения для защиты данных пользователей. Несколько ключевых тенденций:

- 1. Рост киберугроз и развитие мобильных атак:** С увеличением числа пользователей мобильных устройств и развитием технологий мобильных приложений наблюдается рост киберугроз, включая вредоносное ПО, фишинговые атаки и атаки на сетевой уровень. Вирусные приложения, маскирующиеся под популярные игры или приложения, могут украсть личные данные пользователя или запустить вредоносный код на устройстве.

**2. Усиление законодательства о защите данных:** в последние годы ужесточились требования к обработке и хранению персональных данных (к этому относятся требования GDPR и ФЗ-152 "О персональных данных" в России). Это стимулирует разработчиков и компании к улучшению механизмов защиты личной информации пользователей в мобильных приложениях.

**3. Развитие российского криптографического ПО:** российские компании активно развивают и внедряют криптографические решения для защиты данных на мобильных устройствах. Это включает в себя шифрование данных, цифровые подписи, а также средства аутентификации и защиты от несанкционированного доступа.

**4. Повышенный интерес к биометрической аутентификации:** усиливается интерес к биометрическим технологиям для аутентификации пользователей на мобильных устройствах. Это связано с развитием технологий распознавания лица, сканеров отпечатков пальцев и других методов биометрической идентификации.

**5. Укрепление мер безопасности при разработке и обновлении приложений:** разработчики и компании все более осознают важность обеспечения безопасности на всех этапах жизненного цикла приложений. Это включает в себя использование средств статического и динамического анализа кода, тестирование на проникновение и обеспечение безопасности в процессе развертывания и эксплуатации приложений (полезные инструменты по типу Checkmarx или Fortify).

Разработчики приложений должны придерживаться передовых методов безопасной разработки, регулярно обновлять свои приложения и быстро реагировать на обнаруженные уязвимости. Пользователи устанавливать обновления и использовать надежное антивирусное ПО. Только совместные усилия разработчиков и пользователей позволят создать безопасное цифровое окружение, в котором информация будет надежно защищена от угроз.

#### **Список источников**

1. Касперский, Е.Н. Безопасность мобильных устройств: современные тенденции и перспективы [Текст] / Е.Н. Касперский // Информационная безопасность. - 2022. - № 1. - С. 5-10.

2. Экспертов, А.А. Обзор киберугроз в российском сегменте [Текст] / А.А. Экспертов // Журнал защиты информации. - 2022. - № 3. - С. 15-20.

3. Иванов, В.П. Развитие российского программного обеспечения для обеспечения кибербезопасности [Текст] / В.П. Иванов // Компьютерная безопасность. - 2022. - Т. 5. - № 2. - С. 30-35.

4. Петров, С.М. Повышение эффективности мер безопасности при разработке и обновлении приложений [Текст] / С.М. Петров // Труды конференции "Информационная безопасность - современные вызовы". - Москва, 2022. - С. 80-85.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Грибачев К.К.* - студент кафедры «Системы Информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – Информационная безопасность Автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Воронин В.А.* - старший преподаватель кафедры «Системы Информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Грибачев К.К.* - сбор и обработка материала, написание статьи (80%).

*Воронин В.А.* - научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.056.5

## О важности парольной защиты в многофакторной аутентификации

Максим Леонидович Гулак<sup>1✉</sup>, Светлана Владимировна Минина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>2</sup>Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского, Брянск, Россия

<sup>1</sup>gml13@yandex.ru✉, <http://orcid.org/0009-0009-3131-4292>

<sup>2</sup>s\_minina@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-2243-5040>

**Аннотация.** Рассмотрены уязвимости многофакторной аутентификации, обоснованно применение надежных паролей для защиты данных. Рассмотрены способы взлома и обхода многофакторной аутентификации.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, многофакторная аутентификация, способы взлома многофакторной аутентификации, парольная защита.

Многофакторная аутентификация (МФА) – метод расширенной аутентификации с целью контроля доступа, в котором пользователь для получения доступа к необходимой информации должен предъявить дополнительные идентификационные и аутентификационные признаки.

К категориям таких доказательств относят:

– свойство субъекта, например, биометрические характеристики, природные уникальные признаки: отпечатки пальцев, лицо, радужная оболочка глаз и др.;

– знание – известная субъекту информация, например, пароль, ПИН-код, контрольное слово и т.д.;

– владение – вещь, которой должен обладать субъект доступа, например, токен, магнитная либо электронная карта, флеш-накопитель и пр.

Именно внедрение и использование многофакторной аутентификации является одной из наиболее часто встречающихся рекомендаций, направленных на обеспечение безопасного и исключительного санкционированного доступа. И тому есть весьма веские причины, в соответствии с которыми многие лучшие практические рекомендации и нормативно-правовые документы ставят именно многофакторную аутентификацию в начало перечня настроек безопасности, которые необходимо внедрить для защиты от компрометации конфиденциальных данных или систем. Многофакторная аутентификация оказывается решающим барьером на пути злоумышленника, способным предотвратить взлом системы, поскольку одиночные пароли достаточно часто оказываются в руках хакеров.

Однако многофакторная аутентификация отнюдь не является универсальной панацеей и непреодолимым средством от взломов, поскольку при взломе учетной записи пользователя или информационной системы именно пароль в большинстве случаев оказывается главным фактором в случае его слабости или компрометации.

Несмотря на все известные преимущества технологии многофакторной аутентификации, можно выделить девять способов, позволяющих обойти многофакторную аутентификацию и получить доступ к защищаемой конфиденциальной информации.

Рассмотрим способы взлома многофакторной аутентификации.

1. Бомбардировка многочисленными запросами на подтверждение МФА использует такое свойство современных приложений аутентификации, как отправка уведомления с запросом на имя пользователя принять либо отклонить запрос на вход. Эту удобную функцию злоумышленник может использовать в том случае, если ранее уже был скомпрометирован пароль, Хакер может попытаться войти в систему, что сгенерирует запрос МФА на устройство пользователя. После этого хакеру остается ожидать, что пользователь может посчитать запрос законным и принять его или устанет от непрерывно приходящих запросов и примет его. Атакующие могут использовать социальную инженерию, чтобы подтолкнуть жертву к принятию запроса. Именно такой метод обхода многофакторной аутентификации применяют злоумышленники, использующие телефонные звонки или SMS-уведомления для имитации сотрудников службы безопасности банка, правоохранительных органов и т.д.

2. Социальная инженерия службы поддержки предполагает использование злоумышленниками методов социальной инженерии с целью введения в заблуждение службы поддержки и обхода многофакторной аутентификации. Атакующие притворяются, что они забыли пароль и получают доступ по телефонной линии. Если сотрудники службы поддержки не применяют верификацию на этом этапе, хакеру может быть предоставлена возможность взлома. Это показывает необходимость и несомненную важность наличия в организации средств для проверки личности пользователя, звонящего в службу поддержки и утверждающего, что ему необходимо сбросить или разблокировать учетную запись.

3. Атака типа «противник посередине» – злоумышленник обманывает пользователя-жертву, заставив думать, что она входит в привычную и доверенную сеть, обычное приложение или на популярный веб-сервис, в то время, как на самом деле жертва вводит свои логин и пароль на мошенническом ресурсе, что позволяет хакеру перехватить пароль и инициировать запросы многофакторной аутентификации и манипулировать иными средствами обеспечения безопасности. Это может случиться после получения электронного письма, написанного от имени известного и доверенного отправителя (фишинг). Перейдя по ссылке в письме, жертва попадает на поддельный (фишинговый) сайт. Как только жертва введет свои

данные на поддельном сайте, злоумышленник вводит их на настоящем сайте, что вызовет запрос многофакторной аутентификации, которого жертва ожидает и, потому, примет, предоставляя атакующему полный доступ.

4. Перехват сеанса аналогичен атаке «противник посередине». Злоумышленник внедряется в выполняемый легитимный процесс. Когда пользователь проходит аутентификацию с использованием логина, пароля и многофакторной аутентификации, многие приложения используют cookie-файл, чтобы запомнить, что пользователь прошел проверку подлинности, и предоставить доступ к защищенным ресурсам, что предотвращает требования на МФА пользователя. Если злоумышленник использует перехват сеанса для кражи cookie-файла, он, замаскировавшись под уже аутентифицированного пользователя, может обойти МФА.

5. Подмена SIM-карты происходит, когда злоумышленник убеждает оператора связи переключить услуги на свою SIM-карту, что позволяет ему фактически захватить номер телефона жертвы. В результате такой атаки атакующий приобретает возможность получать запросы многофакторной аутентификации на перехваченный номер телефона жертвы и предоставлять себе доступ к информации или онлайн-сервисам.

6. Экспорт сгенерированных токенов предполагает компрометацию серверной системы, генерирующей и проверяющей многофакторную аутентификацию, в результате чего хакеры могут получить возможность клонировать токены, например, SecurID и даже создать свои собственные.

7. Компрометация конечной точки, как один из способов, позволяющих полностью избежать многофакторной аутентификации, направлен на компрометацию конечной точки с помощью вредоносного ПО. Установка вредоносного ПО на устройство жертвы позволяет злоумышленникам создавать скрытые сессии после успешного входа в систему легального пользователя, получать доступ к ресурсам компьютерной системы.

8. Эксплуатация технологии единого входа, позволяющей пользователю аутентифицироваться только один раз для входа в различные системы и сервисы. Хакеры могут войти на сайт, требующий только скомпрометированного пароля, затем использовать единый вход для получения доступа к другим приложениям и сайтам, требующим МФА.

9. Выявление технических недостатков программного обеспечения технологии многофакторной аутентификации, которое, как и любое другое, имеет уязвимости, которые могут эксплуатировать хакеры. Это подтверждает необходимость и важность регулярного обновления программного обеспечения и установки исправлений на все устройства.

Почему же, несмотря на повсеместное использование многофакторной аутентификации, пароли по-прежнему имеют важное значение? Опыт показывает, что полный отказ от использования паролей для аутентификации невозможен для многих организаций. Кроме того, многофакторной аутентификации явно недостаточно для того, чтобы просто забыть о правилах составления безопасных паролей. Очень часто взлом аккаунта начинается с



подбора слабого или ранее скомпрометированного пароля. Едва злоумышленник получает пароль от того или иного сервиса, он может сконцентрировать внимание на обходе многофакторной аутентификации. Слабые пароли серьезно увеличивают шансы киберпреступников взломать аккаунт, даже надежный пароль не обеспечит надежную защиту, если ранее он уже был скомпрометирован. Таким образом можно сделать вывод, что многофакторная аутентификация, являясь критически важным инструментом в арсенале специалиста по защите информации, не может рассматриваться как одно единственное используемое средство защиты. Как показывает опыт, даже наиболее продвинутые и популярные системы безопасности злоумышленник может обойти при наличии уязвимостей, например, слабых паролей.

Следовательно, для обеспечения безопасности крайне важен комплексный подход, включающий в себя не только использование многофакторной аутентификации, но и регулярное обновление, обучение пользователей и др. Необходимо помнить, что многофакторная аутентификация является лишь дополнительным средством безопасности, а не панацеей, на которую можно и нужно полностью полагаться.

### Список источников

1. What is multi-factor authentication (MFA)? – Режим доступа: [https://www.ibm.com/topics/multi-factor-authentication#:~:text=Multi-factor%20authentication%20\(MFA\)%20is%20an,web%20site%2C%20application%20or%20network](https://www.ibm.com/topics/multi-factor-authentication#:~:text=Multi-factor%20authentication%20(MFA)%20is%20an,web%20site%2C%20application%20or%20network).

2. Multi-Factor Authentication Factors. – Режим доступа: <https://auth0.com/docs/secure/multi-factor-authentication/multi-factor-authentication-factors>.

3. Чужой среди своих: хакеры получили привилегии суперадминистратора в системах компании Okta. – Режим доступа: <https://www.securitylab.ru/news/541447.php>.

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

Гулак М.Л. – к.т.н., доцент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Минина С.В. – к.филол.н., доцент кафедры немецкого языка ФГБОУ ВО «БГУ».

### Вклад авторов

Гулак М.Л. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%), научное редактирование текста.

Минина С.В. – обработка (перевод) материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.421.6

## Разработка системы автоматической обработки речи для управления файловой системой

Алексей Максимович Гулак<sup>1✉</sup>, Анастасия Анатольевна Тищенко<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> Alexey.Gulak@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0005-1253-4303>

<sup>2</sup> karkuc@yandex.ru✉, <http://orcid.org/0009-0005-0897-148X>

**Аннотация.** В ходе представленной разработки были изучены методы анализа речевой информации, была разработана и протестирована система для управления файловой системой с помощью голоса, которая может быть наиболее интересна лицам с ограниченными возможностями.

**Ключевые слова:** анализ речи, файловая система.

Важной частью нашей жизни является взаимодействие с источниками аудиоинформации. Для работы с речевым текстом работают одновременно со звуком и его расшифровкой (где это возможно) – транскрибацией. Это позволяет увеличить точность работы различных алгоритмов, явным примером которых может быть замещение голоса.

Для работы с переведенным в текст звуками, словами, используются обычные методы обработки и анализа текста, в то время как для звука существуют множество методов анализа, самые часто используемые будут описаны ниже. Но сначала нужно подготовить звук.

Поскольку большая часть энергии сигнала находится в диапазоне от 50 Гц до 4 кГц, требуется фильтрация нижних частот или полосовая фильтрация.

Таким образом, исключаются низкочастотные компоненты, не несущие полезной информации. Верхнее ограничение необходимо, чтобы избежать выбросов, возникающих при выборке.

Для распознавания речи обычно используют такие методы, как скрытые модели Маркова (Hidden Markov Models, HMM), нейронные сети, динамическое программирование и другие. Алгоритмы распознавания речи обычно тренируются на большом объеме аудиоданных с разметкой текстом, чтобы научиться связывать звуковые паттерны с соответствующими словами или фразами.

С использованием некоторых методов работы с речью будет разработана программа для голосового управления файловой системой. Данная программа сможет помочь оперировать файловой системой лицам с ограниченными возможностями, не связанными с голосом.

Для определения основных функциональных возможностей, требуемых для реализации и выявления необходимых конкурентных преимуществ

разрабатываемого программного обеспечения, необходимо было рассмотреть готовые программные решения и выявить их основные достоинства и недостатки. ПО, направленных только на управление файловой системой, не существует, поэтому были рассмотрены смежные сферы.

На основе рассмотренных готовых программных решений и выявления их достоинств и недостатков, можно выделить набор функциональных требований к разрабатываемой программной системе. К таким требованиям относятся:

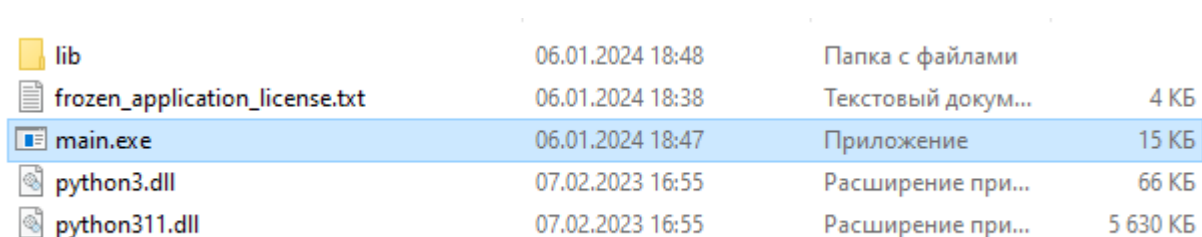
- программа должна уметь распознавать речь;
- программа должна уметь обращаться с файловой системой;
- программа должна уметь отвечать пользователю по результатам работы или в случае ошибок;
- программа не должна использовать макросы, создаваемые пользователем, т.е. должна исполнять свой функционал с момента запуска;
- для новых пользователей, еще не знакомых с программным обеспечением, требуется разработать руководство по работе с программой.

При разработке проекта был выбран язык Python. Для разработки «голосового помощника» было проанализировано большое количество библиотек, предлагаемых Python для анализа речи.

Коротко остановимся на применяемых при разработке классов и методов:

- `add_files_to_database(directory)` – метод, созданный для добавления всех папок и файлов, находящихся в переданной директории, в базу данных..
- `activation()` – метод для работы активационных слов. Этот метод все время слушает микрофон, реагируя только на определенные слова.
- `command()` – метод, описывающий основной функционал программы.
- `kill_last_proc(proc_name)` – метод, используемый для закрытия окна Проводника Windows при переходе в другую папку.
- `talk(words)` – метод для обратной связи от программы к пользователю. Пишет сообщение, полученное из `words`, в консоль и озвучивает его.

Для запуска программы нужно открыть папку VoiceController и запустить `main.exe` (см. рисунок 1). Откроется консоль программы. Далее программа скопирует все названия папок и файлов и пути к ним с дисков C и D. На заполнение 1336983 строчек в БД было потрачено около 3 минут.



lib	06.01.2024 18:48	Папка с файлами	
frozen_application_license.txt	06.01.2024 18:38	Текстовый докум...	4 КБ
main.exe	06.01.2024 18:47	Приложение	15 КБ
python3.dll	07.02.2023 16:55	Расширение при...	66 КБ
python311.dll	07.02.2023 16:55	Расширение при...	5 630 КБ

Рисунок 1. Папка VoiceContriller

По окончании заполнения БД будет произнесено и написано в консоли “Можем работать” и пользователю станут доступны команды для работы.

После запуска программы, дождитесь озвучивания или надписи в консоли «Можем работать» (см. рисунок 2). Это даст вам доступ к набору команд, «Джарвис» и «Выключение».

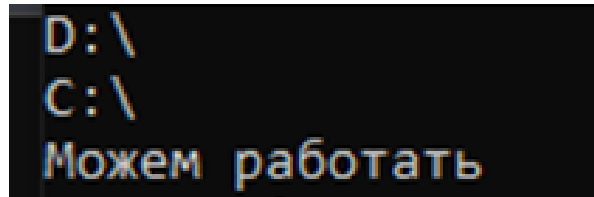


Рисунок 2. Приветственное окно

При этом имеется список традиционных команд, которые распознает система и делает соответствующее действие в файловой системе, например удалить файл.

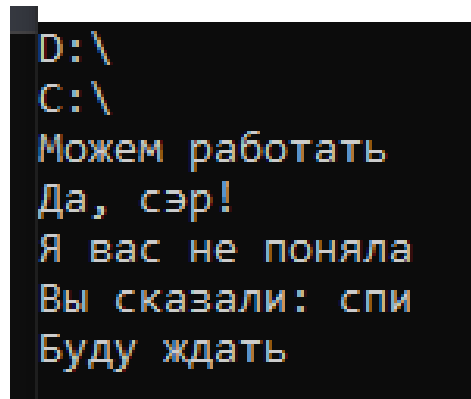


Рисунок 3 Результат выполнения некоторых команд

В рамках данного исследования был разработан и протестирован программный комплекс для управления файловой системой с помощью голоса, который может быть наиболее интересен лицам с ограниченными возможностями.

### Список источников

1. Жилияков Е. Г., Фирсова А. А., Чеканов Н. А. Алгоритмы обнаружения основного тона речевых сигналов // Экономика. Информатика. 2012. №1-1 (120). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritmy-obnaruzheniya-osnovnogo-tona-rechevyh-signalov>.
2. Дергачев, К. В. Анализ взаимосвязи объекта и парадигмы исследования в эргономике с использованием информационных технологий / К. В. Дергачев, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Эргодизайн. – 2019. – № 1(3). – С. 12-22. – DOI 10.30987/article\_5c518d8bd8e3d8.46297271.
3. Жадаев, Д. С. Особенности нейросетевого анализа уровня подготовки студентов в процессе адаптивного тестирования их профессиональных компетенций / Д. С. Жадаев, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 2(75). – С. 90-98. – DOI 10.30987/article\_5c65263772ba92.98419543.
4. Казаков, Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в

русской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.

5. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov, A.A. Kuzmenko // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICIEAM.2017.8076141.

6. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ, 2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5

7. Лозбинев Ф.Ю., Сазонова А.С., Тищенко А.А., Леонов Ю.А., Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи - Брянск: БГТУ: Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017.- № 4 (57). - С. 144-150.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Гулак А.М.*- студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», специальность «10.05.04 – Информационно аналитические системы безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ»

*Тищенко А.А.* - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Гулак А.М.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Тищенко А.А.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 628.88

## Проектирование стенда для изучения системы микроклимата блок-контейнера пункта контроля и управления

Полина Максимовна Гуторова<sup>1</sup>, Виталий Павлович Матлахов<sup>2✉</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>polina.gutorova2002@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-3716-0102>

<sup>2</sup>jed80@mail.ru✉, <https://orcid.org/0009-0006-8779-9565>

**Аннотация.** В статье рассматривается процесс проектирования аппаратной части стенда для изучения системы микроклимата блок-контейнера пункта контроля и управления. Описывается общая структура будущего стенда, его компоненты и комплектующие.

**Ключевые слова:** система микроклимата блок-контейнера, учебный стенд, управление микроклиматом.

Разработка автоматизированной системы поддержания микроклимата, являющейся неотъемлемой частью современных зданий и сооружений, обеспечивает комфорт и здоровье находящихся там людей и является актуальной задачей. Анализ литературы показал целесообразность разработки стенда для изучения системы микроклимата блок-контейнера пункта контроля и управления.

Целью разработки стенда является ознакомление студентов с системой поддержания микроклимата в блок-контейнере пункта контроля и управления, приборами и датчиками применяемыми для такой системы, их электрическими схемами и принципом работы.

Блок-контейнер представляет собой конструктивный элемент, в основе которого лежит металлический каркас. Внешний вид блок-бокса ПКУ для размещения аппаратуры контроля и управления технологическими объектами добычи нефти представлен на рис. 1.

Внутри блок-контейнера располагается аппаратура и автоматика, для нормальной работы которой требуется поддержание определённых условий. Чтобы их обеспечить, внутри блок-контейнера реализуется система управления микроклиматом. В состав системы поддержания микроклимата входят: система кондиционирования, шкаф управления микроклиматом навесного исполнения, электронное устройство управления обогревом, вентиляцией и кондиционированием, датчики контроля температуры наружного воздуха и внутри БК ПКУ, термореле для блокировки включения электронного оборудования при отрицательной температуре после длительного отключения питания и охлаждения БК ПКУ, показывающий термометр для контроля температуры внутри БК ПКУ, естественная и принудительная

вентиляция, электрообогрев (конвекторы со встроенным термореле) [1, 2].

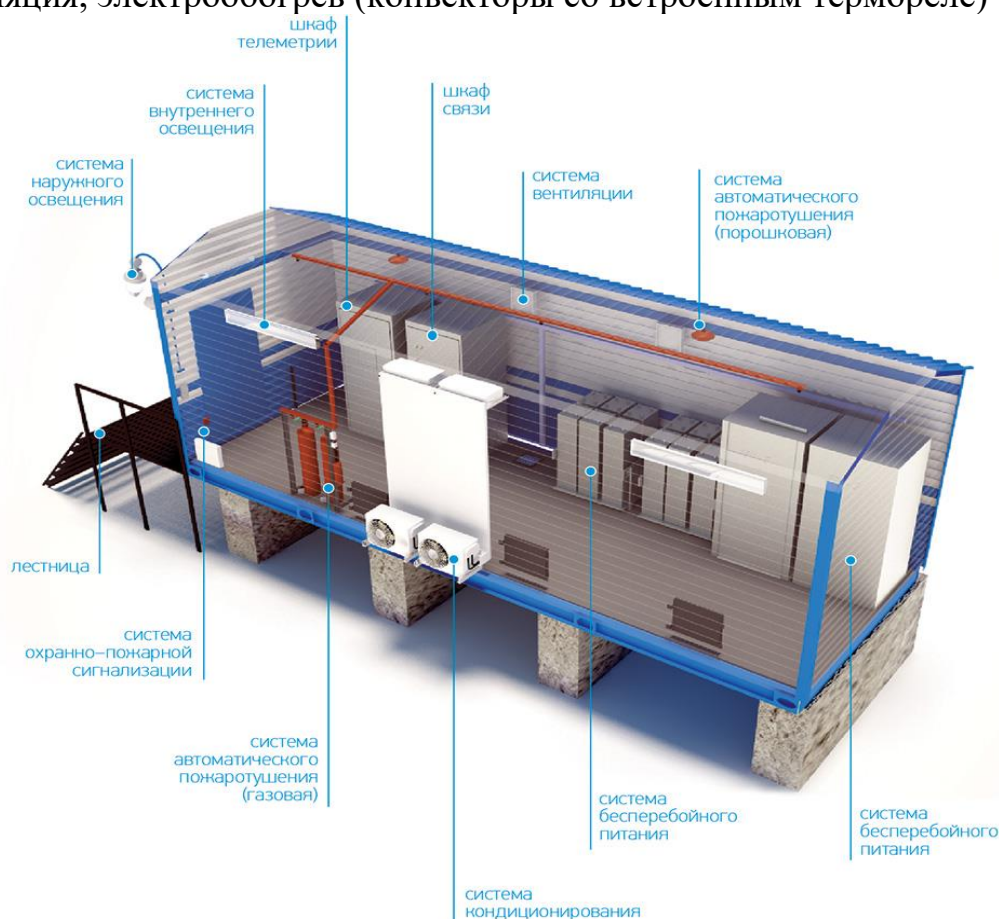


Рис. 1. Внешний вид блок-контейнера

Система микроклимата обеспечивает поддержание в блок-контейнере оптимальных условий эксплуатации оборудования. Они достигаются с помощью следующих компонентов: системой обогрева, вытяжной вентиляцией (естественной приточной и принудительной), системой кондиционирования.

Для корректной работы необходимо обеспечить согласованную работу между этими системами, то есть управление системой микроклимата блок-контейнера. Управление такой системой производится при помощи программируемого логического устройства с кнопками, сигнализирующими работу оборудования, в качестве которого было выбрано логическое реле фирмы ONI [3].

Стенд для изучения микроклимата блок-контейнера ПКУ должен познакомить изучающего с основными принципами работы системы. При разработке стенда использовано современное оборудование, но для удобного изучения работы системы микроклимата монтаж учебной аппаратуры будет произведён на отдельном столе, в то время как реальный блок-контейнер имеет размеры, не позволяющие использовать его в учебном процессе. Из этого следуют некоторые допущения и упрощения в сравнении с реальной системой блок-контейнера, которые не повлияют на рассмотрение системы в учебных целях (например, нет необходимости защищать систему от ударов молний при помощи УЗИП).

Для реализации проекта была составлена структурная схема.

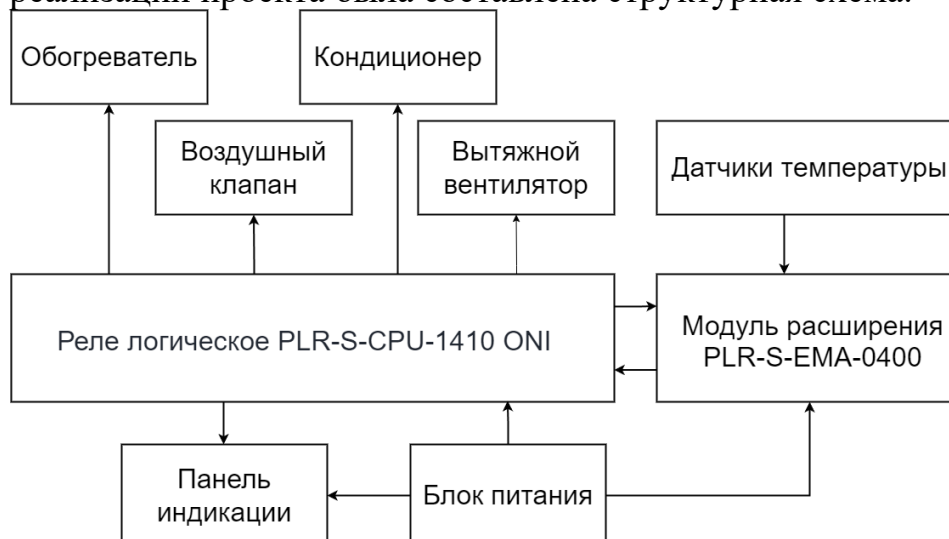


Рис. 2. Схема структурная стенда

На структурной схеме изображены: обогреватель, который будет обеспечивать нагрев, когда температура опустится ниже нормы, воздушный клапан, обеспечивающий вытяжную вентиляцию вместе с вытяжным вентилятором, а также мини-кондиционер для охлаждения воздуха. Основной системы управления является управляющий контроллер. Анализ входных и выходных сигналов, алгоритма работы автоматики позволяет сформулировать перечень требований для выбора такого контроллера. Функционал современных ПЛК является избыточным для данного проекта, микроконтроллеры потребуют разработки специальных плат и программ для их работы, для необходимой смены уставок и настроек понадобятся устройства ввода и вывода (как минимум дисплей и клавиатура), что тоже приведет к усложнению проекта. Анализ вышеприведенных требований позволил сделать экономически обоснованный выбор подходящего устройства. Предлагается логическое реле PLR-S CPU1410 (рис. 3) компании ONI [3], программируемое с помощью среды ONI PLR Studio.

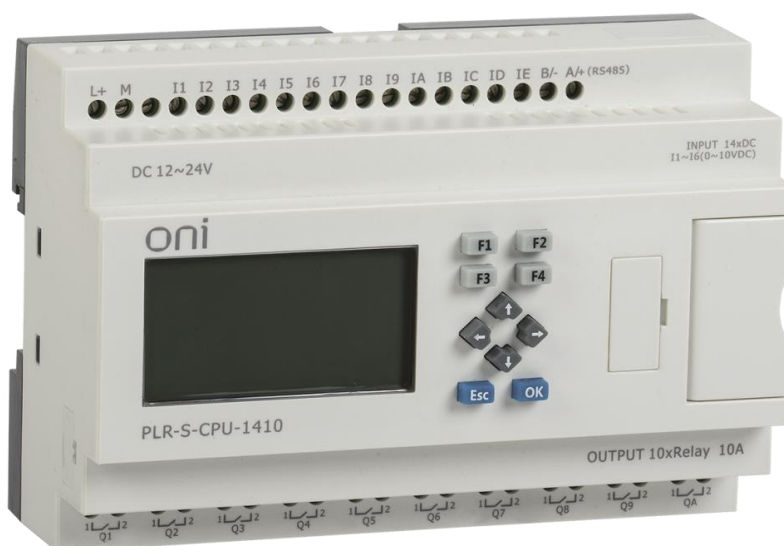


Рис. 3. Логическое реле ONI CPU1410



Для поддержания параметров микроклимата в блок-контейнере ПР принимает информацию от датчиков температуры и выдает управляющие воздействия на электропривода воздушных клапанов, на вытяжные вентиляторы, на кондиционер и обогреватель. Для реализации алгоритма управления микроклиматом логическое реле ONI сравнивает сигналы от датчиков температуры с уставками и отображает необходимую информацию на панели индикации. Для подключения датчиков температуры необходим модуль расширения с аналоговыми входами, которые поддерживают входной сигнал 4..20 мА. Предлагается модуль расширения PLR-S-EMA-0400.

Спроектированный стенд для изучения системы микроклимата блок-контейнера пункта контроля и управления имитирует работу данной системы при различных вариантах изменения температурных режимов. Сами системы поддержания микроклимата постоянно модернизируются, поэтому современное оборудование, используемое при разработке стенда, позволит показать функционирование подобной системы студентам и изменять ее при необходимости доработки, ознакомиться с устройством и принципом работы приборов, используемых в современных системах микроклимата.

#### Список источников

1. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений (1 октября 1996 г. N 21), 1996. – 12 с.
2. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений/ Кокорин О. Я., Варфоломеев Ю. М. ИНФРА-М - М., 2017. - 272 с
3. Системное руководство. URL: <https://cdn-01.iiek.ru/media/original/81f9a1df89299c2d34ba22fbc6c6c145472a48472b88911441a9a0c71aab20de.pdf> (дата обращения: 25.03.2024).

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

*Гуторова П.М.* - студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направления подготовки «27.03.04 - Управление в технических системах» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Матлахов В.П.* – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### Вклад авторов

*Гуторова П.М.* – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Матлахов В.П.* – идея, частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.946

## Исследование возможности внедрения новых технологий в очки смешанной реальности Apple Vision Pro с целью избегания фотосенситивной эпилепсии

Диана Игоревна Денисеня<sup>1✉</sup>, Александр Александрович Бузылев<sup>2✉</sup>,  
Дмитрий Андреевич Лысов<sup>3✉</sup>

<sup>1,2,3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>d.diana1519@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0009-0004-6440-7632>

<sup>2</sup>buzylev2018@yandex.ru ✉, <https://orcid.org/0009-0005-3301-7006>

<sup>3</sup>lysovdmitriia@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0009-0003-9666-7191>

**Аннотация.** В данной статье рассмотрена возможность Исследование возможности внедрения новых технологий в очки смешанной реальности Apple Vision Pro, с целью избегания фотосенситивной эпилепсии.

**Ключевые слова:** Apple Vision Pro, Виртуальная реальность, Дополненная реальность, Virtual reality, Augmented reality, эпилепсия, фотосенситивность, светочувствительность.

В феврале 2024-го года корпорация Apple презентовала свой новый продукт – очки смешанной реальности. Несмотря на то, что это не первый продукт такого класса на рынке, в связи с популярностью компании, его появление произвело большое впечатление на общественность. Использование такого типа устройств в современном мире, на повседневной основе, может закрыть не только задачи, связанные с потреблением цифрового контента и работой в информационных средах, но, в случае внедрения некоторого программного обеспечения, возможно облегчить жизнь людям с некоторыми видами заболеваний, например, нервной системы.

Apple Vision Pro имеет возможность работы и с виртуальной (AR – Augmented reality), и с дополненной (VR – Virtual reality) реальностью. Данные технологии можно использовать как вместе, так и по отдельности. Устройство оснащено множеством камер и датчиков (рис. 1). Управление реализовано на основе отслеживания движения глаз и рук [2]. Как раз с помощью взгляда, гарнитура концентрируется на определённом приложении, а с помощью жеста руки – открывает его.



Рис. 1. Датчики камеры Apple Vision Pro

Исходя из вышеперечисленного, становятся понятными возможности расширенного применения данной гарнитуры в более узких сферах использования, например, профилактика лечения эпилептических приступов путём их предотвращения.

Эпилепсия – это хроническое заболевание головного мозга, характеризующееся повторными спонтанными приступами, которые возникают в результате избыточных нейронных разрядов [5]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), примерно каждый 4-10 человек из 1000 страдает этим неврологическим заболеванием. Эпилепсия сопровождается огромным спектром синдромов, одним из которых является миоклония век. По данным КР-741, все такие пациенты фоточувствительны, а раздражение происходит из-за ярких вспышек, мигающих витрин, смены тёмного помещения на светлое (рис. 2).



Рис. 2. Причины миоклонии век

Синдром миоклонии век был впервые описан в 1977 году. Тогда Р. М. Jeavons сообщил, что ремиссия такого заболевания может не наступить [4]. Однако по современным данным European Journal of Epilepsy светочувствительность имеет тенденцию к снижению после третьего

десятилетия жизни, и у 25-30% пациентов она может вовсе исчезнуть на более поздних стадиях [3]. Но если не придерживаться рекомендаций, которые дают врачи, улучшение состояния не последует.

Недостаток сна, стресс, алкоголь – всё это снижает активность мозга и способствует ухудшению электрической стабильности его работы, что может усилить реакцию на фото стимулы у больного.

Вышеописанные факторы приводят к усугублению болезни и здоровья пациента, тем самым отсрочивается возможность ремиссии. Таким образом, чтобы избежать приступов и ухудшения состояния больного, необходимо комплексно подойти как к лечению, так и к распорядку жизни. Однако полностью исключить некоторые раздражители невозможно. Но уменьшить поражение световыми вспышками и вытекающего из этого стресса можно попытаться.

Новейшие технологии могут не только дать нам дополнительные возможности в продвижении и изучении смешанной реальности, но и способствовать предотвращению распространения исследованных болезней. Таким образом, люди, страдающие фотосенситивной эпилепсией (ФСЭ), могут обезопасить себя от возникновения приступов на стадии их возможных зарождений.

В связи с вышесказанным – разработка программного продукта с функционалом подавления ярких вспышек – является актуальной задачей, а производительность Apple Vision Pro, предположительно, позволит реализовать функционал. Вдобавок к этому, больные эпилепсией избавятся от 50% раздражителей миоклонии век, таких как свет (20%) и стресс (30%), который чаще всего появляется на фоне переживаний за своё состояние здоровья.

Объектом разработки продукта были выбраны очки Apple Vision Pro в связи с их предполагаемой наибольшей распространённостью. Стоимость продукта весьма высока, но тестирование и отладка программы оправдана массовостью и поддержкой со стороны производителей.

Главной задачей является создание приложения, позволяющего блокировать яркие вспышки, а также подавлять световые лучи, являющиеся раздражителем.

### **Список источников**

1. Apple Vision Pro: Apple's first spatial computer [Электронный ресурс] URL: <https://www.apple.com/newsroom/2023/06/introducing-apple-vision-pro/> (дата обращения: 08.02.2024).
2. Apple Vision Pro: полный обзор и личный опыт [Электронный ресурс] URL: <https://hi-tech.mail.ru/review/106221-apple-vision-pro-review/#anchor170720998320341683> (дата обращения: 06.02.2024).
3. Long-Term Prognosis of Patients with Photosensitive Idiopathic Generalized Epilepsy [Электронный ресурс] URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1059131124000566> (дата обращения: 02.03.2024).

4. Миронов М.Б. Эпилептический миоклонус век / Москва: Лаборатория сна и эпилепсии Института детской неврологии и эпилепсии им. Святителя Луки 2010. – 10 с.

5. Эпилепсия – симптомы и лечение [Электронный ресурс] URL: <https://probolezny.ru/epilepsiya/> (дата обращения: 02.03.2024).

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Денисеня Д.И.* – студент кафедры «Информатика и программное обеспечение», направления подготовки «09.03.01 – Информатика и вычислительная техника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бузылев А.А.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.03.01 – Информационная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Лысов Д.А.* – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Денисеня Д.И.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Бузылев А.А.* – идея (10%).

*Лысов Д.А.* – написание статьи, научное редактирование текста (40%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.8

## Актуальные вопросы информационной безопасности интернета вещей

Марина Васильевна Дерюгина<sup>1✉</sup>, Владимир Александрович Воронин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>marina.deryugina7@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0000-1606-1391>

<sup>2</sup>voronin.vladimir.oz@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-8236-3344>

**Аннотация.** Современное пространство сложно представить без использования умных устройств, но вместе с удобством они несут угрозы информационной безопасности. В статье описываются угрозы, с которыми сталкиваются пользователи умных устройств, и предлагаются рекомендации по обеспечению их безопасности.

**Ключевые слова:** Информационная безопасность, интернет вещей, угрозы, умные устройства.

Интернет вещей (Internet of Things – IoT) – это концепция сети предметов, оснащенных технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой [3]. К таким предметам можно отнести:

- умные часы;
- беспилотные автомобили;
- медицинские и пожарные датчики;
- устройства безопасности;
- промышленные устройства;
- предметы умного дома, такие как счетчики коммунальных услуг или кухонные приборы, и так далее.

Так по итогу прошлого года число умных устройств в России вырастет на 18%, что превышает 80 млн. предметов [1]. Интернет вещей наиболее популярен в промышленности и умных домах.

В наше время умные устройства, подключенные к сети, делают как личную, так и общественную жизнь удобнее. Так холодильники могут отправлять сообщения о наличии еды, а дом можно открыть по отпечатку пальца или при наличии телефона в кармане. Вместе с тем в области медицины мы используем устройства высокой точности и онлайн кабинеты, а беспилотные автомобили улучшают безопасность на дороге. Все это помогает автоматизировать, повышать эффективность и качество жизни, но вместе с тем имеет сложность в реализации и риски информационной безопасности.

Таковыми вопросами угроз безопасности являются:

- большие объемы получаемых данных, которые могут быть использованы злоумышленниками;

- заражение устройств для использования в бот-сетях, что снижает производительность;
- программы-вымогатели при заражении устройств, что может затруднять доступ к необходимым ресурсам;
- недостатки защиты сети, к которой подключены устройства;
- неосведомленность пользователей базовыми правилами информационной безопасности;
- отсутствие заложенных параметров безопасности или их обновлений.

Вследствие новизны понятия интернета вещей имеются еще не обозначенные рамки в виде единых стандартов, протоколов, функций защиты и отсутствие ресурсов на введение базовых функций безопасности. По радиусу различают сети:

- WLAN (беспроводная локальная сеть) и WPAN (беспроводная персональная сеть);
- LPWAN (энергоэффективная сеть дальнего радиуса действия).

Специализированные протоколы это протоколы, разработанные для взаимодействия устройств интернета вещей между собой. Таких протоколов существует большое множество. Самыми распространенными специальными протоколами передачи, интернета вещей, являются:

- MQTT (передача телеметрии в очереди сообщений) – протокол обмена, устройств с ограниченной памятью, пропускной способностью и вычислительной мощностью;
- CoAP (протокол ограниченного приложения) – протокол обмена, ограниченных устройств и перегруженной сети;
- LoRa (дальний радиус действия) – протокол обмена, с низким энергопотреблением на сверхдальние расстояния;
- XMPP (расширяемый протокол обмена сообщениями и присутствия) – протокол обмена, сообщениями и информацией о присутствии в режиме, близкому к реальному времени;
- ZigBee – протокол обмена, с низким энергопотреблением и экономичными функциями.

Основными уязвимостями протоколов являются:

- перегрузка сети или отказ в обслуживании, которые могут привести к отказу системы;
- отсутствие аутентификации и авторизации, при которой могут получить доступ к данным или подделать сообщения;
- нарушение маршрутизации, при которой перенаправляется трафик на сторонние серверы;
- нарушение шифрования, при котором используется недостаточное шифрование или некорректное.

Также умные устройства могут быть самым слабым местом в системе, что могут использовать злоумышленники в целях получения доступа к более важным ресурсам. Серьезные угрозы имеются в отношении использования

медицинских устройств, которые вследствие реализации могут навредить жизни и здоровью человека.

Большинство умных вещей собирает и хранит информацию о пользователях – персональные данные. Определение персональных данных устанавливается Федеральным законом от 27.07.2006 № 152 «О персональных данных». Персональные данные – любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определенному, или определяемому физическому лицу [2].

Злоумышленники собирают такие данные как:

- ФИО, дата рождения, данные регистрации, номера, перемещение и т.д.;
- информацию о банковских счетах, кредитах и т.д.;
- информацию о состоянии здоровья, заболеваниях и т.д.;
- данные учетных записей, пароли и т.д.

Во время большого количества и разнообразия устройств в продаже нужно быть осторожным при выборе, так как не все производители ставят безопасность на первое место. При этом отсутствие стандартов не дает устройствам разных компаний корректно взаимодействовать. В свою очередь для повышения безопасности необходимо менять установленные заводские пароли и настройки конфиденциальности, обновлять программное обеспечение. Учитывая то, что всё подключенные устройства сети должны иметь приемлемый уровень безопасности или разделенную сеть на сегменты, и базовые методы обеспечения информационной безопасности.

Таким образом, вышеперечисленное предоставляет возможность ознакомиться с актуальными вопросами информационной безопасности интернета вещей. Можно сделать вывод, что с ростом популярности умных устройств в нашей жизни будут расти и увеличиваться актуальные вопросы их безопасности из-за такого же развития технологий злоумышленников.

### **Список источников**

1. РУБЕЖ, Сетевое издание, журнал по теме безопасности. URL: <https://ru-bezh.ru/kompanii-i-ryinki/news/23/11/23/na-18-vyrastet-obem-rynka-iot-v-rossii-po-itogam-2023-goda>.

2. О персональных данных: федеральный закон от 27 июля 2006 г. №152-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/).

3. Основы интернета вещей: учебно-методическое пособие / Н.В. Папуловская; М-во науки и высшего образования РФ. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2022. - 104 с.

Статья поступила в редакцию 09.04.2024; принята к публикации 05.05.2024



**Информация об авторах**

*Дерюгина М.В.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Воронин В. А.* – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Дерюгина М.В.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Воронин В. А.* – научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.8

### Актуальные вопросы защиты ПДн в медицинских учреждениях

Марина Васильевна Дерюгина<sup>1✉</sup>, Кирилл Андреевич Седаков<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>marina.deryugina7@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0000-1606-1391>

<sup>2</sup>sekira98@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9284-4624>

**Аннотация.** Медицинские учреждения в современном мире сталкиваются с растущими угрозами информационной безопасности из-за хранения и обработки большого объема персональных данных пациентов. В статье рассматриваются персональные данные, актуальные угрозы, связанные с медицинскими организациями, и средства улучшения безопасности данных.

**Ключевые слова:** Информационная безопасность, персональные данные, медицинские учреждения, угрозы.

Определение персональных данных устанавливается Федеральным законом от 27.07.2006 № 152 «О персональных данных». Персональные данные – любая информация, относящаяся к прямо или косвенно определенному, или определяемому физическому лицу [3]. Персональные данные, вносимые в медицинскую систему, содержат:

- ФИО;
- дату рождения;
- пол;
- данные регистрации;
- информацию о состоянии;
- информацию о хронических заболеваниях или аллергиях, в том числе на лекарственные средства;
- результаты обследований;
- истории лечения или приёма.

При этом все взаимодействия охраняются соответствующими законами.

Злоумышленники все чаще и чаще совершают атаки на медицинские учреждения. Из-за отсутствия необходимого уровня защиты и высокой стоимости подобных данных, медицинские организации становятся привлекательной мишенью. Так в прошлом году медицинские учреждения заняли второе место после государственного сектора, доля составляет 11% от всех успешных вторжений, при этом 96% были целенаправленными, а 64% с помощью вредоносного программного обеспечения [2].

С развитием технологий обработки информации растет востребованность их во всех сферах жизни. Разрабатываются средства для улучшения качества и

управления процессов. При этом в стране нет единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения, но можем выделить самые распространённые средства:

- медицинские информационные системы;
- облачные хранилища;
- приложения с локальным или сетевым хранилищем.

Каждое учреждение само выбирает систему и качество защиты персональных данных, но не все имеют достаточный уровень осведомленности в этой области и выделяют достаточно ресурсов на обеспечение безопасности или обновления компонентов системы.

Последствия реализации угроз могут быть разными, начиная от финансовых потерь организации, например, когда данные клиентов шифруют и выставляют цену за выкуп или штрафы контролирующих органов, до затруднения возможности предоставить необходимую помощь тысячам пациентам вследствие чего может быть нанесен вред непосредственно здоровью человека. Также распространено мошенничество напрямую с пациентами, например, когда злоумышленники на основе полученных данных предлагают услуги, операции и препараты.

Актуальными угрозами являются программы-вымогатели шифрующие данные, DDoS атаки на оборудование, фишинг и т.д. Во многих учреждениях страны все еще либо не введены автоматизированные системы учета и документооборота либо используются старые средства по причине большой стоимости обновления компонентов и сложности совместимости систем. По данным «Лаборатории Касперского» 54% медицинских организаций используют устаревшие операционные системы, что значительно снижает уровень безопасности [1]. Обновления системы предлагают нам не только новые возможности, а в первую очередь обновление компонентов безопасности, которые противостоят актуальным угрозам. Злоумышленники всегда будут искать самое слабое звено в системе. Можно сказать, что система защищена на столько, на сколько защищена его самая слабая часть.

В связи с минимальными условиями безопасности появляются такие уязвимости как: недостатки архитектуры, отсутствие резервного копирования, передача и хранение данных в не зашифрованном виде, открытая сеть или недостаточная система прав доступа т.п. Проблема состоит не только в игнорировании рисков, но и в отсутствии базового обучения сотрудников правилам работы с конфиденциальной информацией и информационной безопасности. Это открывает возможность внутренних угроз как преднамеренных, так и не преднамеренных.

Таким образом, вышеперечисленное предоставляет возможность ознакомиться с актуальными вопросами защиты ПДн в медицинских учреждениях. Можно сделать вывод, что медицинские учреждения имеют слишком низкий уровень информационной защиты, что может быть большой проблемой особенно при быстром развитии злоумышленников. Поэтому

медицинские учреждения требуют более серьезного отношения и внимания к проблеме информационной безопасности.

### Список источников

1. Kaspersky, российский интернет-портал компании, специализирующаяся на разработке систем защиты информации [Электронный ресурс] – URL: [https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/2021\\_laboratoriya-kasperskogo-v-polovine-rossijskih-medicinskih-uchrezhdenij-ispolzuetsya-oborudovanie-c-ustarevshej-os](https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/2021_laboratoriya-kasperskogo-v-polovine-rossijskih-medicinskih-uchrezhdenij-ispolzuetsya-oborudovanie-c-ustarevshej-os).

2. Positive Technologies, российский интернет-портал компании, специализирующаяся на разработке решений в сфере информационной безопасности [Электронный ресурс] – URL: <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/kiberbezopasnost-v-2023-2024-gg-trendy-i-prognozy-chast-ruataya/>.

3. О персональных данных: федеральный закон от 27 июля 2006 г. №152-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации // [Электронный ресурс] – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/).

Статья поступила в редакцию 09.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Дерюгина М.В.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Седаков К.А.* – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Дерюгина М.В.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Седаков К.А.* – научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 004.94

## Разработка имитационной модели движения транспорта и пешеходов на пересечении ул. Крахмалева и ул. Костычева в городе Брянске

Максим Алексеевич Дуничев<sup>1</sup>, Анна Сергеевна Сазонова<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>dunichev.maks@yandex.ru,

<sup>2</sup>asazonova@list.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0003-2089-5932>

**Аннотация.** В рамках данной статьи разрабатывается агентная модель дорожной сети в программе AnyLogic, которая имитирует дорожное движение на пересечение ул. Крахмалева и ул. Костычева в городе Брянске. Построенная модель имитирует процессы движения транспорта и пешеходов на данном участке дороги, в связи с чем можно исследовать правильность регулирования движения и дать некоторые рекомендации по его улучшению.

**Ключевые слова:** имитационное моделирование, пешеходный переход, перекресток, дорожное движение, светофор, пешеход.

Правильная организация дорожного движения - одна из важнейших проблем текущего времени. Часто приходится сталкиваться с такими проблемами, как большие и длинные пробки, возникающие по разным причинам, например, из-за неисправных светофоров, дорог без светофоров, малого количества полос движения, а также аварий, вызванных неправильным регулированием движения.

Моделирование движения - это создание имитационных моделей дорожного движения, похожих на реальные [1].

Цель работы - определение оптимального варианта дорожного движения на указанном участке дороги путем регулирования светофорного режима.

Объект исследования - моделирование дискретно-событийных систем и агентного моделирования с использованием библиотеки дорожного движения. Предмет исследования - построение модели автомобильного движения на пересечении ул. Крахмалева и ул. Костычева.

Используя библиотеку дорожного движения и пешеходную библиотеку AnyLogic, была построена модель на пересечение улицы Крахмалева и улицы Костычева в городе Брянске с целью определения наиболее эффективного режима работы светофора на этих участках дороги.

Для примера использовался спутниковый снимок местности взятый из сервиса Google Earth (рис. 1). Для более качественного отображения он был немного изменен в масштабах.



Рис. 10. Моделируемый перекресток

Для изображения непосредственно самой дороги, необходимо было использовать элемент Дорога, из библиотеки дорожного движения. В соответствии с тем, как проходит дорога на снимке, нами проводится поверх нее моделируемая дорожная система. Также настраиваются по необходимости другие элементы, такие как стоп-линии, перекрестки, направление дорог, количество полос и т.д. (рис.2)



Рис. 11. Сегмент проектируемой дороги

Для создания пешеходной системы необходимо выделить область, в рамках которой эти пешеходы могут двигаться и зону, за пределы которой они не могут пройти, до выполнения определенного условия. После чего необходимо настроить модель с помощью блоков пешеходной библиотеки AnyLogic. Помимо дорог, на модель необходимо добавить модели транспорта и пешехода, а также светофора [3].

После создания необходимых агентов, необходимо добавить 3D-анимацию модели для лучшего представления с разных ракурсов (рис.3,4).

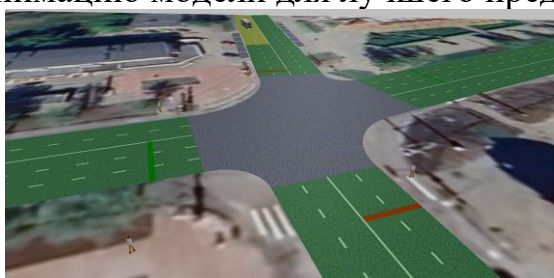


Рис. 3. 3D-анимация перекрестка



Рис. 4. 3D-анимация перекрестка с другого ракурса

Как видно по рисунку выше, некоторые пешеходы не успевают перейти дорогу, проходя по диагонали, что является примером одного из возможных элементов оптимизации модели, а именно вероятнее всего увеличение временного окна для светофора [4]. Построив модель, проводилось тестирование корректной работы. Были выделены следующие параметры, изменение которых влияло либо положительно либо негативно на работу модели [5]. Первый параметр, который можно использовать для тестирования – «длительность фаз светофора». Если мы установим недостаточное время зеленого сигнала светофора для машин по какому-либо оживленному участку дороги, то возникнет проблема образования пробок. Также правильная настройка светофора позволит пешеходам, переходящим перекресток по диагонали, успевать в нужное время доходить до противоположной дороги, иначе может произойти аварийная ситуация.

Вторым параметром является «интенсивность появления машин». При большой интенсивности появления машин будет быстро образовываться затор, в связи с чем было решено использовать величину интенсивности в 200 машин в час, а появление автобуса 20 машин в час. Это обеспечило наиболее оптимальное движение на данном перекрестке. Таким образом, если можно вычислить, сколько автомобилей в среднем за час проезжает по дороге, можно провести соответствующую оптимизацию движения на данном перекрестке [6] (рис.5).

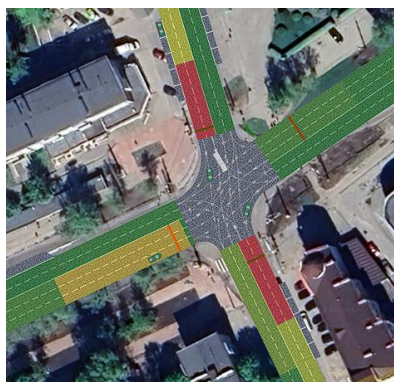


Рис. 5. Видимость пробок на перекрестке

При помощи ещё одного элемента библиотеки дорожного движения `roadNetworkDescriptor` можно наблюдать, в каком месте появляется возможность пробки, также можно регулировать при какой скорости автомобилей зона пробок становится более явной и вероятной для реализации.

### **Список источников**

1. Sazonova, A. S. Calculation of a Complex Indicator of the Innovation Potential / A. S. Sazonova, A. A. Kuzmenko, M. V. Terekhov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019", Vladivostok, 01–04 октября 2019 года. Vol. 753, 4, Chapter 3. – Vladivostok: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 042028. – DOI 10.1088/1757-899X/753/4/042028.

2. Kuzmenko, A. A. Neural Network Analysis of Ecological and Floristic Classification as a Basis for Protection of Regional Biodiversity / A. A. Kuzmenko, A. V. Averchenkov, A. S. Sazonova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019", Vladivostok, 01–04 октября 2019 года. Vol. 753, 4, Chapter 3. – Vladivostok: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 042029. – DOI 10.1088/1757-899X/753/4/042029.

3. Кузьменко, А. А. Методы и подходы к разработке системы автоматизированного анализа динамики изменения площади лесных насаждений на основе методов автоматического распознавания образов / А. А. Кузьменко, Д. Е. Кондрашин // Эргодизайн. – 2019. – № 4(6). – С. 230-240. – DOI 10.30987/2619-1512-2019-2019-4-230-240.

4. Казаков, Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.

5. Чмыхов Д. В. Основы построения баз данных / Д. В. Чмыхов, А. С. Сазонова, А. А. Тищенко [и др.]. – Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 124 с. – ISBN 978-5-440-02428-5.

6. Экономическая безопасность в региональных социально-экономических системах / Е. Э. Аверченкова, А. В. Аверченков, Ю. А. Леонов [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2019. – 157 с. – ISBN 978-5-9765-4215-0.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Дуничев М.А.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.04.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Сазонова А.С.* - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Дуничев М.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Сазонова А.С.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья  
УДК 004.056

## Анализ текущего состояния информационной безопасности в цифровой среде Брянска

Анастасия Владимировна Жигальская<sup>1✉</sup>, Вячеслав Валерьевич Бураго<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1,2</sup> Scatcat45@yandex.ru ✉, <https://orcid.org/0009-0001-8355-3748>

**Аннотация.** Обеспечение безопасности информации в цифровой среде становится все более актуальной задачей для всех организаций. В данной статье мы проведем анализ текущего состояния информационной безопасности в Брянске.

Брянск - один из ключевых регионов России, который активно развивается в сфере цифровых технологий. Стремительное развитие интернета, электронной коммерции и других форм электронного взаимодействия создает благоприятные условия для экономического роста, но также открывает дверь для потенциальных киберугроз.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, технологии, кибератака, защита.

В современную цифровую эпоху информационная безопасность имеет решающее значение для отдельных лиц, организаций и правительств из-за растущей зависимости от технологий и Интернета, что приводит к росту киберугроз.

Брянск, город на западе России, сталкивается с рисками информационной безопасности в связи с растущим внедрением цифровых технологий. Цель этой статьи – дать анализ текущего состояния информационной безопасности города, выделив ключевые проблемы и уязвимости для устранения потенциальных угроз.

Кибератаки являются серьезной проблемой, поскольку киберпреступники используют уязвимости с помощью фишинговых сообщений электронной почты, вредоносных программ и программ-вымогателей. Это создает риски для целостности данных и доступности системы. Кроме того, жители города и организации недостаточно осведомлены и обучены вопросам информационной безопасности, что приводит к неадекватным защитным мерам.

Крайне важно знать о новейших мерах безопасности и адаптировать их для защиты цифровой инфраструктуры. Инвестиции в передовые технологии и системы безопасности, такие как брандмауэр, системы обнаружения вторжений и антивирусное программное обеспечение, наряду с регулярными аудитами и оценками уязвимостей, могут помочь смягчить киберугрозы.

В последние годы в Брянске наблюдается значительный рост цифрового роста. В городе введены строгие нормативные акты, такие как Общий регламент по защите данных (GDPR), для защиты персональных данных, что повышает осведомленность частных лиц и организаций.

Защита критически важной инфраструктуры является важнейшим направлением деятельности, и для обеспечения безопасности транспортных сетей, электростанций и систем связи применяются такие меры, как сегментация сети и постоянный мониторинг. Усилия по борьбе с киберпреступностью включают специализированные подразделения правоохранительных органов и кампании по информированию общественности [1].

Организации используют такие меры безопасности, как брандмауэры и шифрование, для защиты от несанкционированного доступа и утечек данных. Регулярно проводятся оценки безопасности и тесты на проникновение, а правительство выделяет финансовые средства на внедрение эффективных мер безопасности.

В эпоху, когда данные ценятся как валюта, обеспечение безопасности информации имеет решающее значение. В Брянске местное правительство создало специальный департамент информационной безопасности, который отвечает за разработку и внедрение протоколов безопасности в различных государственных органах и организациях. Этот департамент играет ключевую роль в выявлении и устранении уязвимостей в цифровой инфраструктуре города. [1].

Кроме того, департамент регулярно проводит аудиты и оценку рисков для выявления потенциальных уязвимостей в цифровой инфраструктуре Брянска. Эти оценки помогают определить приоритеты при распределении ресурсов для внедрения решений в области безопасности. Кроме того, департамент предлагает учебные и просветительские программы для информирования сотрудников и общественности о важности следования передовым практикам в области информационной безопасности.

Несмотря на эти усилия, все еще существует потенциал для улучшения. Одной из важнейших областей, требующих внимания, является регулярное обновление и внесение исправлений в программное обеспечение и операционные системы. Устаревшее программное обеспечение представляет значительный риск, поскольку может содержать известные уязвимости, которыми могут воспользоваться хакеры.

Для повышения информационной безопасности в цифровом пространстве Брянска могут быть приняты во внимание различные предложения. Во-первых, информирование общественности о потенциальных угрозах посредством регулярных кампаний и семинаров может помочь частным лицам, предприятиям и государственным органам осознать важность защиты персональных данных. Повышая осведомленность, люди могут стать более бдительными в распознавании рисков и принятии необходимых мер предосторожности [2].

Другим важным аспектом является внедрение эффективных мер защиты данных. Компаниям следует выделять ресурсы на приобретение передовых систем кибербезопасности, включающих брандмауэры, системы обнаружения вторжений и технологии шифрования. Регулярные аудиты безопасности и оценки уязвимостей необходимы для выявления любых слабых мест в системе и их оперативного устранения.

В-третьих, сотрудничество и обмен информацией между заинтересованными сторонами играют жизненно важную роль в борьбе с цифровыми угрозами. Создание платформы для сообщения о подозрительных действиях и обмена передовым опытом может повысить информационную безопасность в Брянске. Этот совместный метод позволяет лучше координировать действия и реагировать на возникающие угрозы.

В Брянске важно уделять приоритетное внимание подготовке местных специалистов по кибербезопасности. Инвестиции в учебные программы, семинары и сертификацию позволят подготовить квалифицированную рабочую силу, способную решать проблемы информационной безопасности. Взаимодействие с учебными заведениями и профессионалами отрасли может расширить опыт и способствовать прогрессу в области кибербезопасности [2].

В заключение, анализ информационной безопасности в Брянске выявляет несколько ключевых моментов. Растет обеспокоенность по поводу безопасности цифровых систем и сетей, что подчеркивает необходимость принятия надежных мер для защиты конфиденциальной информации. Несмотря на предпринимаемые усилия, требуются дальнейшие действия по повышению безопасности цифровых данных.

Киберугрозы затрагивают всех, что требует совместных усилий по обмену ресурсами, информацией и опытом для коллективной защиты от киберугроз. Кроме того, регулярные оценки рисков и аудиты имеют решающее значение для выявления уязвимостей и оперативного обновления мер безопасности, обеспечивая устойчивость инфраструктуры к новым угрозам.

### **Список источников**

1. Краковский, Ю. М. Методы защиты информации : учебное пособие для вузов / Ю. М. Краковский. - 3-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 236 с. - ISBN 978-5-8114-5632-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156401> (дата обращения: 03.04.2024).

2. Стенькина, Е. Н. Кибербезопасность, как основной фактор национальной и международной безопасности в отрасли экономики: тенденции, базовые понятия и термины : монография / Е. Н. Стенькина. — Москва : Первое экономическое издательство, 2021. - 258 с. - ISBN 978-5-91292-403-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/276713> (дата обращения: 03.04.2024).

Статья поступила в редакцию 04.07.2024; принята к публикации 05.05.2024

**Информация об авторах**

*Жигальская А.В.* - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.03.03 – Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бураго В.В.* - к.т.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Жигальская А.В.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (70%).

*Бураго В.В.* - обработка материала, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004

## Использование нейронных сетей для распознавания дезинформации в Интернете

Анастасия Владимировна Жигальская<sup>1✉</sup>, Андрей Сергеевич Сидоренко<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>Scatcat45@yandex.ru✉, <https://orcid.org/0009-0001-8355-3748>

<sup>2</sup>[ac1987@mail.ru](mailto:ac1987@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1826-3960>

**Аннотация.** В этой статье мы основное внимание уделяем борьбе с распространением фейковых новостей в социальных сетях и поиску подходов для решения растущей проблемы в век информационных технологий. Мы исследуем использование искусственного интеллекта, в частности нейронных сетей, как средства выявления фейковой информации и восстановления доверия общества. Подчеркиваем важность быстрой адаптации к изменениям в социальных сетях как важного условия предотвращения массового распространения недостоверных новостей.

**Ключевые слова:** нейросети, новости, социальные сети, доверие.

Сегодня интернет-пространство наполнено ненастоящей информацией, которую пользователи могут не заметить. Согласно опросу, проведенному ВЦИОМом, почти половина опрошенных россиян сталкивались с подобными событиями за последний месяц [2]. Ручная проверка может быть сложной, учитывая, что информация может быстро набирать популярность и распространяться. Несмотря на эти проблемы, использование нейронных сетей становится не только полезным, но и необходимым инструментом для эффективного и быстрого обнаружения мошенничества.

Мы не только систематизировали основные аспекты нейронных сетей, но и проанализировали их использование и уникальные характеристики в современном информационном мире.

Исследование, проведенное в базе данных Scopus, показало значительное увеличение количества ссылок на термин "фейковые новости". Это определение набирает обороты с 15 года и достигало только 1% статей (11 научных работ), а в 23 году она составила 581 статью – это 61% [3].

Google взял на себя ответственность за повышение качества информации, предоставляемой пользователям. В рамках этих усилий они значительно обновили наши алгоритмы поиска, направленные на выявление надежных источников и облегчение их поиска, а также на сокращение распространения вводящей в заблуждение информации. Кроме того, Google уделяет особое внимание борьбе с оскорбительным контентом в интернете. Удаляет любые материалы, которые могут нанести ущерб репутации или эмоциональному

состоянию пользователя. В результате компания делает Интернет более прозрачным и удобным.

Многообещающий проект Perspective от компании Jigsaw использует новейшие технологии машинного обучения для улучшения качества комментариев на веб-сайтах, также создает безопасное онлайн-пространство.

С помощью алгоритмов и анализа данных проект может эффективно выявлять негативные комментарии, фейковые новости и другие формы ложной информации. Это помогает предотвратить распространение лжи и способствует объективному и информированному общественному диалогу [1].

Существуют различные методы - помимо традиционных методов проверки, сегодня активно разрабатываются новые. Рассмотрим две основные категории методов борьбы с ложными новостями:

1. Контент-анализ новостей: этот метод фокусируется на анализе текста и метаданных публикации. Специализированные алгоритмы и системы оценивают содержание новостей, определяют ключевые слова и фразы и анализируют структуру текста.

2. Анализ социальных сетей: вторая категория методов направлена на изучение взаимодействия пользователей социальных сетей и их отношения к информационным материалам. Например, системы могут анализировать активность пользователей, реакции в виде лайков, репостов и комментариев, а также определять уровень доверия к конкретным новостям.

Эффективное использование и сочетание этих методов может повысить общий уровень информационной грамотности и защитить общественное мнение от манипуляций.

Важно использовать определенные характеристики для распознавания поддельных сообщений. Мы можем оценить надежность информационных ресурсов, просмотрев историю и мнения из других источников. Веб-платформы, которые существуют уже давно и имеют положительную репутацию, часто являются надежными источниками, многие из которых имеют неудовлетворительную репутацию и вызывают подозрения.

Система искусственного интеллекта сначала сканирует текст и определяет характеристики фейковых новостей с помощью методов обработки естественного языка (NLP). Он ищет признаки, такие как чрезмерно эмоциональная речь, преувеличенные факты, логические несоответствия, противоречия. Методы машинного обучения могут использоваться для детальной оценки текста этих ссылок для выявления вводящих в заблуждение информационных материалов.

Использование семантического анализа имеет значительные преимущества для алгоритмов, особенно для распознавания и исправления несоответствий. Это достигается путем сопоставления с обширной базой данных из надежных источников. Такой подход позволяет пользователю не только повысить качество передаваемой информации, но и повысить общую надежность информационной системы.

Однако, несмотря на все преимущества, использование семантического анализа не лишено недостатков и ограничений. Основная проблема заключается в неправильной классификации источников. Алгоритмы ошибочно определяют надежные источники как ненадежные, и наоборот. Такие ошибки могут подорвать доверие к информационным ресурсам и, как следствие, снизить эффективность решений, принимаемых пользователями.

Обучение нейронных сетей анализу требует значительных вычислительных и временных ресурсов. Это серьезное препятствие для широкого внедрения таких технологий, особенно для организаций с ограниченным бюджетом. Только комплексный подход к решению этих задач позволит раскрыть потенциал анализа в области обработки информации.

### Список источников

1. Внутри Лиги справедливости интернета Google и ее войны с троллями на основе искусственного интеллекта / [Электронный ресурс] // wired.com: [сайт]. - URL: <https://www.wired.com/2016/09/inside-googles-internet-justice-league-ai-powered-war-trolls/> (дата обращения: 05.04.2024).

2. ВЦИОМ. Новости: Нейросети и человек: начало пути / [Электронный ресурс] // Всероссийский центр изучения общественного мнения: [сайт]. - URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews> (дата обращения: 05.04.2024).

3. Scopus: комплексная, междисциплинарная, надежная база данных рефератов и цитирований / [Электронный ресурс] // Scopus: [сайт]. - URL: <https://www.elsevier.com/products/scopus/data> (дата обращения: 05.04.2024).  
Отрасль знаний // scopus preview URL: <https://www.scopus.com/sources.uri?zone=TopNavBar&origin=AuthorNamesList>.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Жигальская А.В.* - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки 09.03.03 - «Прикладная информатика», профиль «Информационные технологии цифровой экономики» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Сидоренко А.С.* - старший преподаватель кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Жигальская А.В.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (70%).

*Сидоренко А.С.* - научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004

## Взаимосвязь цифровой экономики и финансовой политики в Российской Федерации: пути совершенствования

Александра Александровна Жуковская<sup>1✉</sup>, Вячеслав Валерьевич Бураго<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> alya.zukovskaya@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-6100-833X>

<sup>2</sup> [vvbur@yandex.ru](mailto:vvbur@yandex.ru)

**Аннотация.** В ведущих странах большое значение начинает приобретать разработка и внедрение в экономику новых информационных технологий. Эта тенденция так же имеет место и в Российской Федерации, где активно развивается цифровая экономика (ЦЭ), а именно: данные в цифровом виде, обработка больших объемов информации и использование результатов анализа. Что позволяет осуществлять повышение эффективности различных видов производства, технологий и оборудования. Однако прогресс финансовой политики зависит от её качественного улучшения, повышения результативности и развития цифровизации в сфере финансов государства.

**Ключевые слова:** информационные технологии, цифровая экономика, финансовая политика, цифровизация, развитие.

В Российской Федерации многое направлено на её развитие во всех сферах и отраслях экономики, а именно: промышленности, сельского хозяйства, строительства, в социальной сфере и в управлении государством. Такое развитие зависит от различных факторов, но основным и решающим, является финансирование, которое выделяется в связи с проводимой финансовой политикой государства. ФП — это совокупность государственных мероприятий, которые направлены на перераспределение финансовых ресурсов, их мобилизацию и использование в целях выполнения государством его функций и создания условий для соблюдения экономической стабилизации. Именно Финансовая Политика, регулируя финансовые потоки, не просто способствует развитию Цифровой Экономики, но и является одним из главных факторов развития. ЦЭ — это экономическая деятельность, основанная на цифровых решениях и инновационных технологиях, которые являются первоначальными производственными факторами, обеспечивая наиболее высокую эффективность бизнеса. ФП позволяет реализовывать решения о развитии ЦЭ.

Одновременно, производя свои продукты и услуги для остальных отраслей экономики, ЦЭ оказывает влияние и на другие направления государственной политики, в том числе и финансовой. В настоящее время ФП в большей степени опирается на решения, выработанные с преимуществом в



использовании эмпирики и даже интуиции. Нововведения в первую очередь коснулись автоматизации обработки отчетных и плановых показателей. Однако за последние десятилетия каких-либо «прорывных» методов в ее разработке так и не появилось. Использование искусственного интеллекта в наиболее сложных процессах выработки решений в ФП пока не наблюдались. При этом развитие научных подходов сдерживается тем, что большие массивы данных требуют определенно новых подходов к их обработке, анализу, интерпретированию результатов и выработке на этой почве рекомендаций по принятию решений в управлении. Другими словами, следует сделать вывод, что между формированием ЦЭ и проведением ФП существует определенно достаточно тесная взаимозависимость, влияющая в большей степени на их развитие. Однако в случае с финансовой политикой процесс её перехода к разработке и реализации на современные методы затягивается. Тем не менее многие проблемы изначального улучшения качества ФП все-таки нужно и можно решать при помощи соответствующего программного обеспечения и достаточно мощных компьютерных технологий. В итоге, дальнейший прогресс ФП, качественное улучшение ее содержания и повышение ее результативности, если не полностью, то во многом зависят от развития цифровизации в сфере государственного финансирования.

Анализ нормативных документов и научных публикаций является первоначальным этапом подготовки, началом всей работы в изучении выбранной темы. Работа заключается в реализации основных четырех этапов. На первом этапе формулируется тема исследования, его гипотеза и главная цель. На втором этапе проводится кратчайший анализ по формированию цифровой экономики в разных регионах и влияние этих процессов на осуществление их финансовой политики. На этом же этапе появляются проблемы, которые затрудняют эту работу. Третий этап включает в себя разработку путей по ускорению формирования ЦЭ в субъектах РФ и подготовку предложений на практике, по усилению ее воздействия на рост финансовых возможностей и их развития. На четвертом этапе на основе проведенного исследования, делаются соответствующие выводы.

В то же время можно утверждать, что механизм по взаимовлиянию между ЦЭ и ФП страны, а также областей, краев и республик в составе РФ действует. В этой связи прежде всего следует сказать, что в РФ и во всех ее субъектах развита торговля компьютерными технологиями, программным обеспечением и остальными товарами, способствующими развитию ЦЭ. Практически во всех высших учебных заведениях готовят специалистов, которые будут обладать компетенцией в различных ее областях. Все это приводит к созданию большого количества новых рабочих мест, и к увеличению объемов производства и финансовых потоков, а также к росту дохода граждан и предприятий, поступлений налогов и сборов в местные бюджеты. Одновременно проведение финансовой политики также отражается на формировании цифровой экономики через выделение необходимых средств на ее развитие, так и через принятие различных нормативных актов государства и субъектов РФ.

Несомненно, механизмы взаимовлияния системы цифровой экономики и финансовой политики только начинают формироваться. В этой связи можно перечислить задачи по достижению первой цели.

Цель данного исследования заключается в том, чтобы, исходя из наличия взаимосвязи между формированием цифровой экономики и совершенствованием финансовой политики, проанализировать процесс их взаимодействия как в Российской Федерации, так и в ее субъектах. Во-вторых, основываясь на этих выводах, разработать пути ускорения становления ЦЭ, а также повышения результативности ФП на федеральном и региональном уровнях.

Прежде всего надо отметить, что процесс создания цифровой экономики не является простым, линейным и последовательным к принятию управленческих решений. В нем должна присутствовать определенная логика последовательных действий. При этом, если внешние по отношению к ЦЭ цели вытекают из потребностей общества как определенный социальный заказ, то внутренние цели ее становления, формулируются не сами собой или по решению вышестоящего органа управления, а как реакция на выявление проблем в ее развитии и работы по их решению. Затем уже каждая проблема переформатируется в соответствующую цель. И наконец, для всех этих целей разрабатываются конкретные пути их достижения, включая составляющие: задачи, требуемые ресурсы, необходимые мероприятия и т.д.

Проблемы, требующие решения для развития цифровой экономики, так как в связке ЦЭ и ФП именно первая находится на этапе своего формирования, включают разработку ее целей. Не так давно эксперты Петербургского международного экономического форума, рассмотрев потенциал и перспективы формирования цифровой экономики в регионах России, выделили три основных проблемы в такой работе: отсутствие законодательной базы; бюрократизация, связанная с процессом внедрения ЦЭ; неравномерность территориального развития.

Вторая проблема, состоит в том, что первоначально отсутствует условие институционального и инфраструктурного характера для их легкого осуществления. В данном случае речь идет о развитии цифровой экономики как на всей территории государства, так и каждого его региона в отдельности. К этим условиям относится потребность обеспечения проекта всеми необходимыми ресурсами, такими как: людские, сырьевые, полуфабрикатами и комплектующими, техническими и технологическими, а также некоторыми другими. В этот перечень так же входит необходимость создания соответствующей материально-технической базы.

Третьей проблемой является недостаточно высокое качество и незначительное количество товаров и услуг, производимых цифровой экономикой страны. ЦЭ должна способствовать повышению конкурентоспособности всей российской экономики на мировых рынках. Пока же еще существует зависимость России от импорта высокотехнологичной продукции.

Опираясь на логику этих размышлений и в соответствии с данными тремя проблемами, следует согласиться с выделенными в Программе тремя основными целями, которые предполагают: создание системы цифровой экономики в масштабах всей страны; обеспечение необходимых и достаточных условий институционального и инфраструктурного характера ее развития; повышение на основе новейших информационно-коммуникационных технологий конкурентоспособности российской продукции на глобальных рынках.

Для решения проблем взаимосвязи между Финансовой Политикой и Цифровой Экономикой предлагаются следующие пути совершенствования:

1. Необходимость в формировании системы цифровой экономики не только в стране в целом, но и в регионах. 2. Для дальнейшего повышения качества анализа проходящей цифровизации целесообразно изучать вопросы о совершенствовании информационного сопровождения данного процесса, а также разработать новые формы статистической отчетности, которые отражали бы более полно вопросы финансирования ЦЭ, а также получаемые доходы от данного вида деятельности. 3. Нужно модернизировать механизм взаимодействия между формированием ЦЭ и проведением ФП.

#### **Список источников**

1. Антошина Е. А., Колесов А. С. О финансировании цифровизации в регионе (на примере Республики Карелия) // Финансы. 2021. № 10. С. 11–16.
2. Бодрунов С.Д., Демиденко Д.С., Плотников В.А. Реиндустриализация и становление «цифровой экономики»: гармонизация тенденций через процесс инновационного развития // Управленческое консультирование. 2018. № 2. С. 43–54.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Жуковская А.А.* – студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бураго В.В.* – к.э.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

*Жуковская А.А.* – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (75%).

*Бураго В.В.* – научное редактирование текста (25%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 378:004

## Основы геометрического моделирования в САПР: введение в тему

Павел Михайлович Зайцев<sup>1✉</sup>, Максим Владимирович Терехов<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>pavel.zaitsev2019@yandex.ru✉,

<sup>2</sup>malt86@mail.ru, 0000-0002-4903-0724

**Аннотация.** В современном мире геометрическое моделирование играет огромную роль. Оно охватывает широкий спектр отраслей и играет ключевую роль в создании и анализе трехмерных моделей. В настоящее время разработка изделий основа на компьютерных методах и позволяет инженерам проектировать сложные геометрические формы, создавать технические документации, проводить анализы прочностных характеристик за короткий промежуток времени. В данной статье рассмотрены виды геометрического моделирования, преимущество их использования перед другими.

**Ключевые слова:** геометрическое моделирование, САПР, каркасная модель, поверхностная модель, твердотельная модель, проектировка.

Поскольку архитектура, дизайн, инженерия и моделирование играют все большую роль в обществе, нагрузка на специалистов в данной отрасли возрастает. Раньше процесс проектировки всегда занимал довольно внушительное время, поскольку эксперты делали все на бумажных носителях от руки. Но с развитием технологий и появлением программного обеспечения этот процесс получил новую жизнь и сильно ускорился.

Первые CAD системы появились в 1970-х годах и имели максимально простой интерфейс. В наше же время эволюция этих систем достигла невероятного уровня. Они без проблем могут автоматически составлять пакеты документов на основе проектных и технических данных объекта

Но облегчением работы для специалистов, занимающихся в сфере проектирования и моделирования, это назвать сложно, поскольку современный рынок машиностроения выдвигает все более жесткие требования к стоимости и срокам проектных работ. Ведь выполнение больших математических расчетов, точных моделей и анализа конструкций стало проще, сроки выполнения работы стали гораздо меньше.

В этой статье мы рассмотрим некоторых производителей CAD систем, а также рассмотрим модели геометрического моделирования в САПР.

Среди лидеров производителей CAD систем выделяют: американскую компанию «Autodesk» с такими продуктами как AutoCad, Inventor и Revit; российскую компанию «Аскон» - КОМПАС 3Д; российскую компанию «Топ системы» - T-FLEX CAD.

На сегодняшний день, к сожалению, в связи с неблагоприятной ситуацией в мире не все системы доступны. Так компания «Autodesk» ушла из России несколько лет назад и прекратила продажу лицензий и выпуск обновлений. Эта ситуация создала большую задачу для Российских предприятий, ведь российское инженерное ПО занимает только треть рынка, а некоторым импортным программным продуктам вовсе нет замены. Чтобы создать аналоги, потребуется много времени и денег.

Геометрическое моделирование — это создание и использование геометрических моделей для представления объектов и систем в компьютерной графике и инженерии. Оно использует математические и геометрические принципы для описания формы, размера и положения объектов.

В настоящее время трудно представить наш мир без геометрического моделирования. Графические модели очень удобны и понятны для восприятия, чем текстовые описания. Они позволяют легче анализировать информацию. Геометрическое моделирование широко применяется не только на промышленных производствах, предприятиях в области САПР, но и в других. К примеру: медицина, для создания моделей органов и тканей; дизайн; игровая индустрия, для создания объектов персонажей и текстур.

В геометрическом моделировании по информационной насыщенности выделяют несколько видов геометрических моделей таких как [1]:

1) Каркасная (проволочная) модель. Главной особенностью каркасной модели является то, что при ее описании используют такие структурные элементы как: точки и ребра. Поверхностные модели будут наиболее эффективны для следующих типов проектирования: создание поверхностей с последующей обработкой на станках с ЧПУ; создание сложных криволинейных поверхностей. К ограничениям данной модели относят:

а) Неопределенность

Главная проблема в том, что невозможно отличить видимые линии от невидимых. Они сливаются и модель становится трудно различима.

б) Отсутствие физических свойств объекта

В процессе моделирования объекту нельзя задать такие свойства как: масса, плотность, объем.

с) Отсутствие возможности распознавания криволинейных граней.

Боковые поверхности, имеющие форму цилиндра, не имеют ребер. Они не будут распознаваться каркасной моделью

Обычно такой тип модели используется для наглядного представления объекта.

2) Поверхностная (полигональная) модель. В этой модели процесс создания 3D-модели объекта представляет только внешнюю поверхность объекта. Структурными элементами являются: точки, ребра и поверхности. По сравнению с каркасным моделированием поверхностное имеет существенно меньше ограничений, потому что позволяет определить оболочку объекта и обеспечивает качественную его визуализацию. К преимуществам модели относят: возможность создавать модели с нанесением различных текстур и

материалов, что придает реалистичности объекту; возможность создания модели с высокой детализацией; наличие способности распознавать и изображать сложные криволинейные поверхности.

3) Твердотельная (Объемная) модель. Твердотельное моделирование — это процесс создания 3D-моделей объектов и систем с физическими формами и структурами. Структурными элементами являются: точка, контурный элемент и поверхность. Твердотельное моделирование по сравнению с остальными является единственным средством, которое предоставляет полную информацию о трехмерной модели [2]. Оно позволяет нам создавать очень точные 3D объекты, что в свою очередь позволяет специалистам провести более качественный анализ перед производством физической модели. Также твердотельное моделирование позволяет быстро создавать и изменять модели объектов, их параметры (объем, массу, плотность) и проводить различные анализы. Это помогает сэкономить время и ресурсы на проведении испытаний.

В статье мы обсудили различные типы геометрических моделей, а также производителей CAD систем. Подводя итоги, в заключении, можно сказать, что геометрическое моделирование является фундаментальной технологией, которая продолжает развиваться и находить применение в различных областях.

#### **Список источников**

1. Голованов Н.Н., Геометрическое моделирование: учебник для учреждений высшего профессионального образования.-М.: Издательский центр «Академия», 2011г.

2. Малюх В.Н. Введение в САПР: Курс лекций.- М:ДМК Пресс, 2017.- 192 с.

3. Кондратенко С.В., Кузьменко А.А., Спасенников В.В. Методология оценки деятельности операторов в человеко-машинных системах// Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017. - № 1 (54). - С. 261-270.

4. Кузьменко А А , Гладченков А Д , Шкаберин В А , Аверченков А В , Аверченкова Е Э., Сазонова А С и Казаков Ю М 2019 Технология трехмерного моделирования и текстурирования объектов в BLENDER 3D И 3D MAX: Учебное пособие Москва: Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА" 142 с.

5. Kuzmenko A A , Averchenkov A V and Sazonova A S 2020 Neural network analysis of ecological and floristic classification as a basis for protection of regional biodiversity В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019" С. 042029.

6. Технология трехмерного моделирования в BLENDER 3D: учебное пособие / Кузьменко А.А., Гладченков А.Д., Филиппова Л.Б., Рак Е.В., Леонов Е.А., Терехов М.В., Сазонова А.С. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2018. – 79 с.

7. Методология и технология проектирования информационных систем./ Казаков Ю.М., Тищенко А.А., Кузьменко А.А., Леонов Ю.А., Леонов Е.А – М.: Общество с ограниченной ответственностью ФЛИНТА, 2018 – 136 с.

8. Сазонова А.С., Филиппова Л.Б., Филиппов Р.А. Инновационный потенциал экономической системы: сущность и содержание понятия//Актуальные проблемы социально-гуманитарных исследований в экономике и управлении: сб. тр. III Всероссийской научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава и магистрантов факультета экономики и управления. Том 1. 2017/Брянский государственный технический университет, Брянск, 01 ноября 2016 года .- Брянск: БГТУ.- С. 66-69э

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Зайцев П.М.*- студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Терехов М.В.* – к.т.н., доцент, ВРИО зав. кафедры «Компьютерные технологии и системы»

### **Вклад авторов**

*Зайцев П.М.*- сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Терехов М.В.* – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.8

## Основные риски в обеспечении информационной безопасности в организациях сферы здравоохранения

Яна Сергеевна Зейдлиц<sup>1✉</sup>, Кирилл Андреевич Седаков<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[zeydlits70@mail.ru](mailto:zeydlits70@mail.ru)<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0002-9284-4624>

<sup>2</sup>[sekira98@mail.ru](mailto:sekira98@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0002-9284-4624>

**Аннотация.** Рассмотрены ключевые угрозы информационной безопасности, с которыми сталкиваются организации сферы здравоохранения. В статье анализируются основные уязвимости и угрозы, такие как кибератаки, утечки конфиденциальных данных, недостатки в защите персональной информации пациентов.

**Ключевые слова:** здравоохранение, информационная безопасность, риски, конфиденциальность, медицинские данные, кибербезопасность, угрозы, защита данных, нарушение данных, технологии в сфере здравоохранения.

В наше время информационная безопасность становится все более актуальной темой, особенно в организациях сферы здравоохранения, где хранится большое количество чувствительных данных о пациентах. В данной статье мы рассмотрим основные риски, с которыми сталкиваются организации здравоохранения в обеспечении информационной безопасности, а также возможные меры по их предотвращению. Рассмотрим угрозы, связанные с хакерскими атаками, утечкой конфиденциальных данных, недостаточным уровнем защиты сетей и многое другое.

Информационная безопасность в здравоохранении имеет огромное значение, поскольку личные медицинские данные пациентов являются конфиденциальной информацией, требующей особой защиты. Важно обеспечить безопасность электронных медицинских записей, чтобы предотвратить несанкционированный доступ к ним со стороны злоумышленников. Нарушение информационной безопасности в области здравоохранения может привести к утечке личных данных пациентов, медицинским ошибкам и другим серьезным последствиям.

Защита медицинской информации также важна для обеспечения целостности и доступности данных о пациентах. Это помогает предотвратить подделку медицинских документов и обеспечить надежность и точность хранения и передачи медицинской информации.

Современные технологии и цифровизация медицинской отрасли привели к значительному увеличению объема персональных и чувствительных данных, хранимых в информационных системах организаций здравоохранения. Однако



это также привело к увеличению числа угроз и рисков, связанных с информационной безопасностью. В данной статье мы рассмотрим основные угрозы и риски, с которыми сталкиваются организации здравоохранения.

1. Кибератаки и киберугрозы. Одной из основных угроз для информационной безопасности в организациях здравоохранения являются кибератаки. Злоумышленники могут пытаться проникнуть в сеть организации с целью кражи медицинских данных пациентов, шантажа или проведения кибервымогательств. Это может привести к серьезным последствиям как для пациентов, так и для самой организации.

2. Недостаточная безопасность сетей. Отсутствие необходимых мер защиты в сетях организаций здравоохранения может привести к несанкционированному доступу к медицинским данным, внесению изменений в электронные медицинские записи, а также утечкам конфиденциальной информации о пациентах.

3. Недостаточная обученность персонала. Один из ключевых рисков для информационной безопасности в организациях здравоохранения - недостаточная обученность персонала. Несоблюдение базовых правил безопасности, неправильное обращение с конфиденциальными данными, а также невнимательность при работе с информационными системами могут стать причиной утечек данных и других инцидентов.

4. Уязвимости программного обеспечения. Отсутствие обновлений и патчей на серверах и компьютерах организаций здравоохранения создает уязвимости, через которые злоумышленники могут проникнуть в систему и получить доступ к ценной информации.

5. Внутренние угрозы. Не стоит забывать и о внутренних угрозах для информационной безопасности. Сотрудники организаций здравоохранения могут быть недобросовестными или подвержены фишинговым атакам, что может привести к утечкам данных или другим инцидентам.

Для снижения рисков и предотвращения угроз организациям здравоохранения рекомендуется регулярно обновлять программное обеспечение, проводить обучение персонала по правилам информационной безопасности, устанавливать средства защиты сетей и мониторинга безопасности, а также внедрять строгие политики доступа к данным и мониторинга действий пользователей.

Информационная безопасность является важной составляющей успешного функционирования организаций здравоохранения, и ее защита требует постоянного внимания и усилий. Безопасность данных пациентов и конфиденциальность медицинской информации должны быть приоритетом для всех участников медицинского процесса.

Нарушения в области информационной безопасности могут иметь серьезные последствия для таких организаций, включая утечку конфиденциальных данных пациентов, нарушение законов о конфиденциальности и недоступность медицинских данных в критические

моменты. Рассмотрим некоторые ключевые последствия нарушений в области информационной безопасности для организаций здравоохранения.

1. Утечка конфиденциальной информации. Одним из наиболее серьезных последствий нарушений в области информационной безопасности для организаций здравоохранения является утечка конфиденциальной информации пациентов. Это может включать в себя доступ к медицинской и финансовой истории пациентов, личным данным и другой конфиденциальной информации. Утечка таких данных может привести к ущербу репутации организации, юридическим последствиям и потере доверия со стороны пациентов.

2. Нарушение законов о конфиденциальности. Организации здравоохранения обязаны соблюдать строгие нормативные требования в отношении конфиденциальности информации пациентов, такие как HIPAA в США или GDPR в Европейском союзе. Нарушения в области информационной безопасности могут привести к нарушению законов о конфиденциальности, что влечет за собой штрафы, утрату лицензии и другие юридические последствия.

3. Недоступность медицинских данных в критические моменты. Еще одним серьезным последствием нарушений в области информационной безопасности для организаций здравоохранения является недоступность медицинских данных в критические моменты. Например, если система управления медицинскими данными становится недоступной из-за кибератаки или вируса, врачи и медсестры могут быть лишены доступа к критически важной информации для работе с пациентами.

4. Финансовые потери. Нарушения в области информационной безопасности могут также повлечь за собой финансовые потери для организаций здравоохранения. Это может включать в себя затраты на восстановление данных, выплату штрафов, компенсации пострадавшим и потерю доходов из-за простоя систем.

Для того чтобы избежать таких серьезных последствий, организации здравоохранения должны принимать меры по защите информации, внедрять современные системы безопасности, обучать персонал правилам безопасности и регулярно проверять свои системы на уязвимости. Исключить риск полностью невозможно, но уменьшить его воздействие и подготовиться к возможным атакам - важная задача для любой организации здравоохранения в современном цифровом мире.

В связи с тем, что организации здравоохранения в наше время сталкиваются с рядом угроз информационной безопасности, связанных с обработкой и хранением чувствительных медицинских данных, обеспечение информационной безопасности становится одним из ключевых приоритетов для медицинских учреждений. Основные методы, которые могут помочь организациям здравоохранения повысить уровень информационной безопасности:

1. Регулярное обновление систем безопасности. Одним из основных методов обеспечения информационной безопасности является регулярное обновление программного обеспечения и аппаратных средств. Постоянное

обновление систем безопасности помогает предотвратить уязвимости и обеспечить защиту от новых видов кибератак.

2. Аутентификация и авторизация. Внедрение строгой системы аутентификации и авторизации поможет ограничить доступ к чувствительным данным только уполномоченным сотрудникам. Использование двухфакторной аутентификации или биометрических методов может усилить безопасность информационных систем.

3. Шифрование данных. Шифрование данных является важным элементом информационной безопасности. Зашифрованные данные не могут быть прочитаны без специального ключа, что обеспечивает защиту при передаче и хранении медицинской информации.

4. Обучение сотрудников. Важной составляющей обеспечения информационной безопасности является обучение сотрудников. Сотрудники организации здравоохранения должны быть осведомлены о правилах безопасности, угрозах и методах предотвращения нарушений информационной безопасности.

5. Мониторинг и аудит безопасности. Постоянный мониторинг и аудит информационной безопасности помогает выявить уязвимости и неправомерные действия в системе. Регулярные проверки позволяют обнаружить проблемы и своевременно принять меры по их устранению.

Исследование основных рисков в обеспечении информационной безопасности в организациях сферы здравоохранения подчеркивает важность защиты конфиденциальной информации и персональных данных пациентов. Современные технологии в здравоохранении обеспечивают значительное повышение эффективности и качества медицинского обслуживания, однако они также приводят к увеличению уязвимостей и угроз в области кибербезопасности.

Среди основных рисков, выявленных в ходе исследования, следует выделить недостаточную обоснованность бюджетирования на защиту информации, недостаточные технические меры безопасности, человеческий фактор, а также недостаточную осведомленность сотрудников о правилах обработки данных.

Для снижения рисков и обеспечения информационной безопасности в организациях сферы здравоохранения необходимо внедрение комплексной стратегии, включающей в себя обучение сотрудников по вопросам безопасности, регулярное обновление программного обеспечения, усиление контроля доступа к данным, а также мониторинг и анализ аномальных ситуаций.

С учетом быстрого развития цифровых технологий, обеспечение информационной безопасности должно стать одним из приоритетов для организаций сферы здравоохранения, чтобы обеспечить доверие пациентов, сохранить свою репутацию и предотвратить утечки конфиденциальной информации.

### Список источников

1. Центр информационной безопасности в здравоохранении (ЦИБЗ). URL: <https://www.cibz.ru/> (дата обращения: 30.03.2024).
2. Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения (Росздравнадзор). URL: <https://roszdravnadzor.gov.ru/> (дата обращения: 01.04.2024).
3. Информационно-аналитический центр по медицинской информационной безопасности (ИАЦ МИБ). URL: <https://www.iacmib.ru/> (дата обращения: 31.03.2024).
4. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ. URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 01.04.2024).

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Зейдлиц Я.С.* - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03- Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Седаков К.А.* - ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Зейдлиц Я.С.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Седаков К. А.* – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 004

## Анализ больших данных (Big Data) в контексте управления предприятием и оптимизации бизнес-процессов

Маргарита Александровна Ивуть<sup>1✉</sup>, Николай Иванович Белодед<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, Беларусь

<sup>1</sup>[ivutmargarita25@gmail.com](mailto:ivutmargarita25@gmail.com)✉, <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0009-0003-3626-8789&justRegistered=true>

<sup>2</sup>[nbeloded@gmail.com](mailto:nbeloded@gmail.com)

**Аннотация.** Данная статья рассматривает современные тенденции и перспективы анализа больших данных (Big Data) в контексте управления предприятием и оптимизации бизнес-процессов. Она обращает внимание на значимость анализа больших данных в современном бизнесе, подчеркивая его важность для принятия обоснованных решений, выявления новых возможностей и оптимизации ресурсов. В целом, статья подчеркивает ключевую роль анализа больших данных в современном бизнесе и предлагает обзор текущих тенденций и перспектив развития этой области, а также алгоритм разработки приложения для анализа данных о продажах в контексте управления предприятием и оптимизации бизнес-процессов.

**Ключевые слова:** большие данные, облачные вычисления, эффективность, блокчейн.

В наше время, в эпоху цифровой трансформации, объем данных, создаваемых и накапливаемых компаниями, стремительно растет. Это ведет к появлению новых возможностей и вызовов для бизнеса. Одной из ключевых областей, где большие данные играют критическую роль, является управление предприятием и оптимизация бизнес-процессов.

Анализ больших данных (Big Data) в контексте управления предприятием и оптимизации бизнес-процессов представляет собой ключевую область, где данные становятся не только информацией, но и источником конкурентных преимуществ.

Анализ больших данных позволяет извлекать скрытые знания из этих объемов информации, что помогает компаниям принимать более обоснованные решения и создавать конкурентные преимущества [1]. Например, анализ данных позволяет оптимизировать стратегии ценообразования, предсказывать спрос на товары и услуги, улучшать качество продукции, оптимизировать логистику и управление запасами, а также повышать эффективность маркетинговых кампаний.

Преимущества анализа больших данных включают повышение эффективности управления предприятием за счет более точных прогнозов и оптимизации процессов. Например, анализ данных о потребительском спросе позволяет компаниям предсказывать изменения на рынке и адаптировать свою стратегию производства и маркетинга.

Оптимизация бизнес-процессов также является важным аспектом использования больших данных. Анализ данных может помочь идентифицировать узкие места в процессах производства или обслуживания клиентов и предложить способы их улучшения. Например, оптимизация логистики с помощью анализа данных о маршрутах и транспортных средствах может снизить затраты на доставку и улучшить сервис для клиентов.

Однако, помимо преимуществ, анализ больших данных также включает в себя ряд вызовов. К ним относятся сложность обработки и анализа больших объемов информации, необходимость в квалифицированных специалистах и соблюдение требований к защите конфиденциальности данных.

Использование Big Data для оптимизации бизнес-процессов является мощным инструментом, который позволяет компаниям принимать информированные решения, предсказывать будущие тенденции и улучшать эффективность [2].

Более того, с появлением облачных вычислений и распределенных вычислительных систем стало возможным обрабатывать и анализировать огромные объемы данных значительно быстрее и эффективнее. Это открывает новые перспективы для реализации реального времени анализа данных и быстрого принятия решений на основе актуальной информации.

Для отражения значимости использования анализа больших данных в контексте управления предприятием предлагаю алгоритм решения программы на языке программирования C++, которая отражает анализ данных и выводит отчет, содержащий информацию о самых популярных продуктах, средней цене и общей выручке.

Алгоритм для задачи анализа данных о продажах в контексте управления предприятием и оптимизации бизнес-процессов выглядит следующим образом:

1. Открытие файла: Открыть файл с данными о продажах для чтения.
2. Подготовка структур данных: Создать структуры данных для хранения информации о продуктах, их ценах и количестве продаж.
3. Чтение данных из файла и сохранение: Прочитать данные из файла построчно. Для каждой строки считать информацию о продукте (имя, цена, количество продаж) и сохранить ее в соответствующую структуру данных.
4. Анализ данных: Провести анализ данных, используя созданные структуры данных. Например, подсчитать общее количество проданных продуктов, вычислить среднюю цену продуктов, определить самые популярные продукты по количеству продаж и т.д.
5. Вывод результатов: Вывести полученные результаты анализа в удобном формате. Например, вывести список самых популярных продуктов с указанием количества продаж и средней цены.

6. Закрытие файла и завершение программы: Закрывать файл с данными и завершить выполнение программы.

Данный алгоритм представляет общий подход к решению задачи анализа данных о продажах. Конкретная реализация алгоритма может варьироваться в зависимости от требований и специфики задачи.

Важным направлением развития анализа больших данных является так называемый «глубокий анализ данных» (Deep Data Analytics). Этот подход предполагает использование методов анализа для извлечения более глубоких и комплексных пониманий из данных, таких как выявление неочевидных связей и прогнозирование сложных событий.

Кроме того, в сфере анализа больших данных наблюдается рост интереса к теме «безопасности данных». Компании все чаще обращают внимание на вопросы конфиденциальности, прозрачности и справедливости в обработке и использовании данных, а также на необходимость обеспечения безопасности хранения и передачи данных.

Стоит отметить, что анализ больших данных становится все более доступным и доступным для компаний любого размера и сферы деятельности. С появлением специализированных сервисов и инструментов, даже малые и средние предприятия могут использовать преимущества анализа данных для улучшения своих бизнес-процессов и принятия обоснованных решений.

В последнее время в области анализа больших данных наблюдается рост интереса к так называемым «неструктурированным данным». В своей простейшей форме неструктурированными данными называют любые данные, не имеющие заранее заданной структуры или организации [3]. А также это данные, которые не имеют четкой организации или формата, такие как текстовые документы, изображения, аудио- и видеофайлы, социальные медиа-публикации и даже потоки данных с датчиков IoT. Анализ таких данных требует применения специализированных методов обработки естественного языка, компьютерного зрения, аудиоаналитики и других технологий.

Также стоит отметить увеличенный интерес к анализу данных в реальном времени. С появлением новых технологий обработки потоков данных (stream processing) компании могут анализировать и реагировать на данные практически мгновенно, что позволяет оперативно принимать решения и реагировать на изменения в окружающей среде.

В свете последних событий, таких как пандемия COVID-19, анализ данных в области здравоохранения и общественного здоровья стал особенно актуальным. Компании и государственные организации активно используют аналитические методы для прогнозирования распространения заболевания, выявления горячих точек заражения, а также оптимизации стратегий вакцинации и медицинского обслуживания.

Наконец, важным направлением развития является переход к более широкому использованию гибридных и мультиоблачных решений для анализа больших данных. Это позволяет компаниям комбинировать вычислительные мощности облачных платформ с локальными инфраструктурами данных,

обеспечивая гибкость, масштабируемость и безопасность при работе с данными различных типов и источников.

В заключении, анализ больших данных (Big Data) играет существенную роль в современном управлении предприятием и оптимизации бизнес-процессов. Результаты выполнения алгоритмов анализа предоставляют компаниям ценные знания о их деятельности, клиентах и рынке, что позволяет им принимать обоснованные решения и достигать успеха в сфере конкуренции.

Таким образом, в современном бизнесе анализ больших данных становится ключевым инструментом для управления предприятием и оптимизации бизнес-процессов. Компании, которые эффективно используют данные для принятия решений и развития своего бизнеса, могут добиться значительного успеха на рынке и обеспечить себе конкурентное преимущество.

### Список источников

1. Big Data в бизнесе: преимущества и применение. 2024. URL: <https://sky.pro/media/big-data-v-biznese-preimushhestva-i-primenenie/>.
2. Как использовать Big Data для оптимизации бизнес-процессов. 2024. URL: <https://streammydata.ru/kak-ispolzovat-big-data-dlya-optimizacii-biznes-processov/>.
3. Неструктурированные данные: примеры, инструменты, методики и рекомендации. 2024. URL: <https://habr.com/ru/articles/756454/>.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Ивуть М.А.* - студентка кафедры «Управление информационными ресурсами» АУПпРБ.

*Белодед Н.И.* - к.т.н., доцент кафедры «Управление информационными ресурсами» АУПпРБ.

### Вклад авторов

*Ивуть М.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Белодед Н.И.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья  
УДК 004.9; 005

## Разработка обучающего сайта «История музыки»

Юрий Михайлович Казаков<sup>1✉</sup> Александр Юрьевич Белицкий<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[kym2000@yandex.ru](mailto:kym2000@yandex.ru)✉, <http://orcid.org/0000-0001-5043-1763>

<sup>2</sup>[alexander.belitsk@yandex.ru](mailto:alexander.belitsk@yandex.ru)<http://orcid.org/0009-0002-7564-6378>

**Аннотация.** В настоящее время цифровизация музыкальных новостных интернет-ресурсов играет большую роль в обеспечении доступности и качества получения информации о музыке. В данной статье представляется концепция и разработка обучающего сайта "История музыки", который предназначен для получения информации о музыке интересующимися лицами. Сайт разработан с учетом современных веб-технологий.

**Ключевые слова:** информационный источник, сайт, интерфейс, статьи.

С развитием информационных технологий возникает необходимость в создании современных информационно-образовательных платформ, которые бы предоставляли удобный и доступный способ обучения и предоставления информации для лиц, интересующихся музыкальной индустрией. «История музыки» – это онлайн-платформа, предоставляющая новостные и образовательные материалы.

Разработка информационно-образовательных платформ - это коллективное усилие специалистов в области информационных технологий и образования. Также разработка включает в себя команды разработчиков программного обеспечения, дизайнеров, педагогов, специалистов по образовательным технологиям и других профессионалов. Организации, такие как университеты, школы, стартапы и крупные корпорации в сфере образования и информационных технологий, активно работают над созданием виртуальных образовательных сред и онлайн-курсов. Таким образом, разработка виртуальных школ - это сложный и многогранный процесс, в котором участвуют множество профессионалов и организаций с целью предоставления качественного образования в онлайн-формате.

Предварительно были выделены основные функциональные требования к разрабатываемой программной системе:

- должен быть реализован набор курсов, каждый из которых будет содержать краткую теорию по теме;
- наличие новостного блока (рис. 1);
- создать поисковую строку и страницу для вывода результатов поиска по урокам;
- реализовать личный кабинет для пользователя;

- создать виджеты для динамической информации, которую администратор сможет задавать из административной страницы Wordpress (контакты, социальные сети, партнеры).

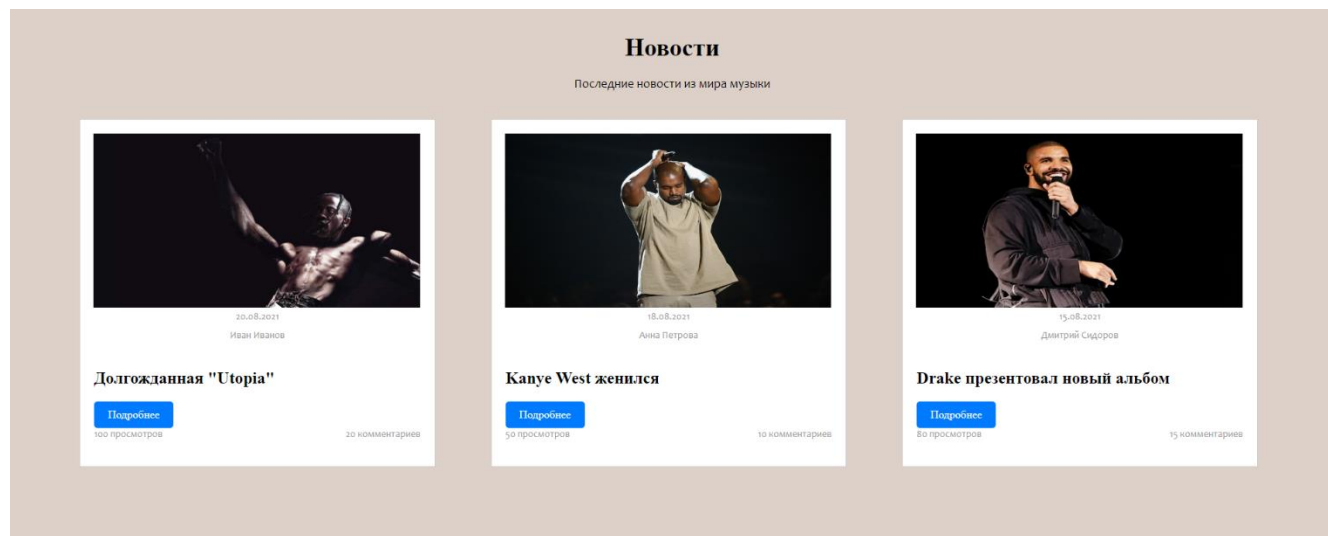


Рис. 1. Пример новостного блока

Проектирование эффективной и логической структуры является важным этапом в создании удобного и функционального веб-пространства.

Основные разделы информационно-образовательного сайта включают:

Главная страница: предоставляет краткую информацию о сайте, последние новости и быстрый доступ к ключевым разделам.

Статьи: набор статей, содержащих информацию для конкретной категории.

Справочники: набор справочников для углубленного изучения темы.

Калькуляторы: набор калькуляторов для подсчета данных, связанных с музыкой.

Поиск: результаты поиска по ключевому слову урока.

Регистрация: страница регистрации для предоставления доступа новым пользователям в личный кабинет или административный кабинет Wordpress.

Личный кабинет: страница с основной информацией о пользователе, либо страница администратора Wordpress.

Видеоуроки: содержит все видеоуроки.

Разработанный информационно-обучающий сайт "История музыки" представляет собой современную и эффективную платформу для онлайн-обучения (Рис. 3). Он обеспечивает доступ к качественным образовательным материалам и видеоурокам. "История музыки" предоставляет возможность пользователям учиться в удобное для них время и из любого места, имея доступ к широкому спектру учебных материалов и тестов.

Одним из ключевых преимуществ сайта «История музыки» является его гибкость и адаптивность к различным потребностям обучающихся. Возможность доступа к контенту с различных устройств – компьютеров, планшетов, мобильных телефонов, а также персонализированный подход к

обучению делают платформу удобной и привлекательной для широкого круга пользователей.

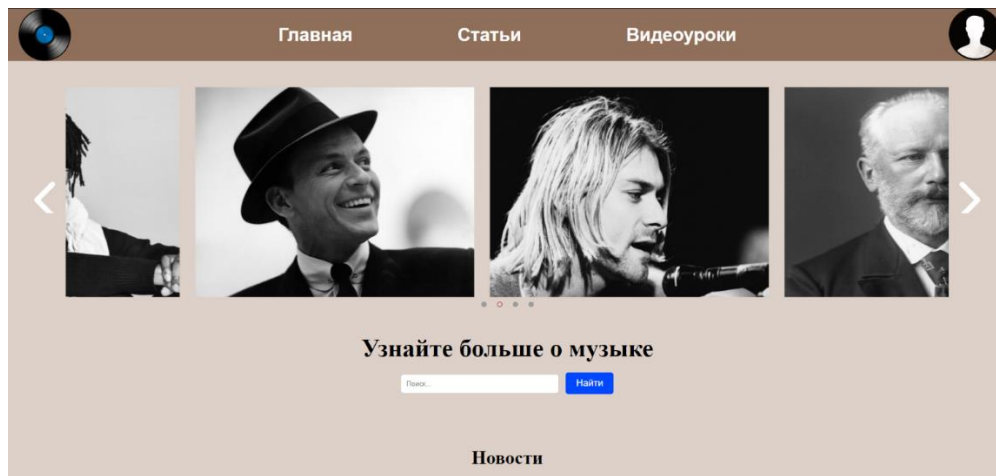


Рис. 3. Главная страница

Разработка информационно-обучающего сайта "История музыки" является важным шагом в цифровизации образования и обеспечении доступности образовательных ресурсов. Созданная платформа предоставляет современные методы обучения и удобные инструменты для обучающихся, способствуя их успешному обучению и развитию. Дальнейшее развитие и совершенствование таких образовательных платформ играет ключевую роль в формировании знаний и навыков будущего поколения.

### Список источников

1. Макнейл П. Веб-дизайн. Книга идей веб-разработчика / П. Макнейл. — СПб.: Питер, 2017. — 480 с.
2. Алексеев А. Введение в Web-дизайн. Учебное пособие. — М.: ДМК Пресс, 2019. — 184 с.
3. Кузьменко А.А. Разработка структуры WEB-ресурса на основе потребностей конечного пользователя / А. А. Кузьменко, С. В. Кондратенко, А. С. Сазонова [и др.] // Новые информационные технологии в научных исследованиях : Материалы XXIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов: в 2 томах, Рязань, 12–14 декабря 2018 года. Том 1. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. – С. 183-185.
3. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ, 2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5
4. Лозбинев Ф.Ю., Сазонова А.С., Тищенко А.А., Леонов Ю.А., Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи -

Брянск: БГТУ: Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017.- № 4 (57). - С. 144-150.

5. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, A.A. Kuzmenko, M. Y. Rytov [et al.] // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICIEAM.2017.8076141.

6. Kuzmenko A.A. Ergonomic support for logo development based on deep learning / A. Kuzmenko, S. Kondratenko, K. Dergachev, V. Spasennikov // CEUR Workshop Proceedings : 30, Saint Petersburg, 22–25 сентября 2020 года. – Saint Petersburg, 2020.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Казаков Ю.М.* – к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ»

*Белицкий А.Ю.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Казаков Ю.М.* - идея, научное редактирование текста, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Белицкий А.Ю.* - сбор материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.9;007

## Разработка веб-сайта «Трейдер»

Юрий Михайлович Казаков<sup>1✉</sup>, Никита Геннадьевич Быконя<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>kym2000@yandex.ru✉, <http://orcid.org/0000-0001-5043-1763>

<sup>2</sup>stayer2003@mail.ru; <http://orcid.org/0009-0007-0996-1931>

**Аннотация.** В статье рассмотрены подходы и методы создания веб-сайта в виде обучающей программы. Данный тип сайта включает в себя как элементы обучения, так и вспомогательных средств для подсчета прибыли.

**Ключевые слова:** информационная система, веб-сайт, обучение, калькулятор, математические методы.

В современном мире, где компьютеры стали неотъемлемой частью нашей жизни, обучение через интерактивные средства становится все более популярным. Особенно это актуально для обучения трейдингу – искусству торговли на финансовых рынках. В этой статье мы рассмотрим разработку веб-сайта, который объединяет элементы игры и обучения, чтобы помочь начинающим трейдерам освоить основы.

Визуальное оформление — это способ организации и представления информации так, чтобы посетитель мог быстро разобраться с интерфейсом и отличить главное от второстепенного. Когда вы попадаете на сайт с недостаточно продуманной иерархией, элементы могут сбивать с толку. В других случаях, хорошо спроектированная визуальная иерархия позволяет ориентироваться сразу, без лишних затруднений. Люк Вроблевски, директор по продукту в Google, в статье «Коммуникация через визуальную иерархию» говорит, что в итоге визуальная подача любой веб-страницы должна помогать посетителю быстро найти ответы на три вопроса:

1. Что это? Посетитель должен понимать, что представляет собой страница.
2. Что я могу здесь сделать? Пользователь должен видеть, какие действия ему доступны.
3. Почему это важно для меня? Сайт должен донести до посетителя, какая польза ему от него.

За интуитивной конструкцией стоит не хитрое оформление, а прежде всего тщательный анализ и структурирование контента. Для этого контент необходимо структурировать, предварительно очень четко выстроив все элементы по своей важности для пользователя.

При разработке веб-сайта обучающего трейдингу была поставлена задача что сайт будет содержать в себе полезные материалы о трейдинге.

Сайт должен визуально симпатизировать пользователю и отвечать всем его требованиям, касаясь обучения, усвоения и закрепления материала.

Информация будет интересна для пользователя, так как сайт будет включать в себя:

- красочные цифровые рисунки, выполненные слайдером;
- приятный текст;
- набор инструментов для трейдинга.

Выделим ключевые элементы взаимодействия пользователя с сайтом:

- меню с выбором страницы сайта;
- кнопки переключения слайдов на главном меню;
- 3 калькулятора для подсчета прибыли/убытка.

Визуальное сопровождение сайта будет строиться с помощью:

- цветовой гаммы элементов сайта;
- слайдером фото с достижениями учеников;
- понятным интерфейсом.

Предусмотреть следующие ограничения в системе:

- текст должен быть удобочитаемым;
- подходящее разрешение изображений;
- верная реализация функционала.

С данной информационной системой могут взаимодействовать следующие группы пользователей: люди любого возраста, открывшие сайт на своем устройстве.

При взаимодействии с сайтом пользователь должен иметь возможность:

- читать текст;
- взаимодействовать с интерфейсом.

При разработке сайта была поставлена цель создать сайт с обучающим материалом на тематику трейдинга, такие как: “Трейдинг криптовалют” “Трейдинг фондового рынка” “Инвестиции”. Сайт включает в себя достоверные методики обучения, взятые с официальных источников топ трейдеров. Текст сопровождается качественно оформленными изображениями.

Требования к функциональным характеристикам:

а) Пользователи должны иметь возможность взаимодействовать с элементами сайта, и получить образовательный материал. Для этого нужно создать отдельную страницу сайта, содержащую все обучающие материалы для конкретного курса.

б) Визуальное оформление должно иметь приятный и понятный интерфейс для удержания пользователя.

в) Система обучения: пользователи должны иметь возможность продолжить обучение с того места, где закончили в предыдущий раз. Для этого необходимо создать базу данных для учета личного кабинета пользователей с их прогрессом обучения.

Для данной работы был выбран WordPress — это система управления содержимым сайта (CMS) с открытым исходным кодом, написанная на PHP и работающая в сочетании с базой данных MySQL или MariaDB

Пользователю дается выбор между тремя курсами: “Трейдинг криптовалют” “Трейдинг фондового рынка” “Инвестиции”. Когда пользователь делает свой выбор, сайт осуществляет инициализацию нужного курса.

Для того, чтобы завершить курс, необходимо завершить тест или нажать на крестик в верхнем правом углу окна.

Интерфейс сайта должен быть приятен для пользователя и удобен в использовании, чтобы не вызывать дискомфорт в процессе пользования. Был разработан собственный дизайн внешнего вида меню и элементов интерфейса вручную посредством программного кода (рис. 1).



Рис.1. Разработка дизайна интерфейса

Дизайн интерфейса выбирался таким образом, чтобы иметь ассоциацию с прибылью, поэтому были выбраны красочные фото и спокойная цветовая гамма элементов меню.

Таким образом, соединив все эти визуальные компоненты, мы получили красочный, приятный и привлекающий дизайн сайта.

В окне курсов пользователя ждет выбор курса с описанием, который будет выглядеть, как представлено на рис. 2.

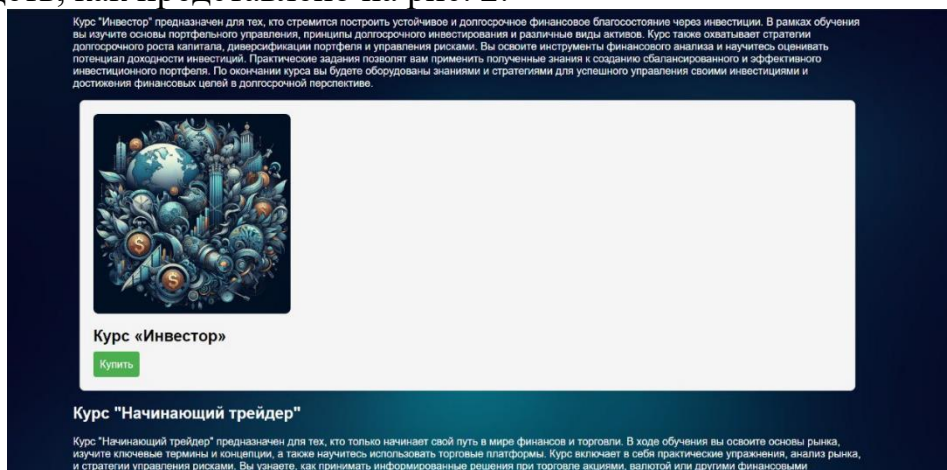


Рис.2. Страница курсов

В целом программа представляет собой сайт с обучающим материалом на тематику трейдинга, такие как: “Трейдинг криптовалют” “Трейдинг фондового рынка” “Инвестиции”.

Данный сайт поможет людям любой возрастной категории изучить, повторить изученные сведения о такой интересной сфере как трейдинг.

### **Список источников**

1. Лихтов А.Д., Шамбир В.Г., Чеканюк В.И. Разработка дизайна электронных сайтов. – Харьков: "Гуманитарный Центр", 2018.
2. Иванов Ю.В. Разработка веб-сайтов. HTML, CSS, JavaScript, PHP, MySQL. – М.: Бином, 2016.
3. Кузьменко А.А. Разработка структуры WEB-ресурса на основе потребностей конечного пользователя / А. А. Кузьменко, С. В. Кондратенко, А. С. Сазонова [и др.] // Новые информационные технологии в научных исследованиях: Материалы XXIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов: в 2 томах, Рязань, 12–14 декабря 2018 года. Том 1. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. – С. 183-185.
4. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинева, А. А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинева, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ, 2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5
5. Лозбинева Ф.Ю., Сазонова А.С., Тищенко А.А., Леонов Ю.А., Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи - Брянск: БГТУ: Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017.- № 4 (57). - С. 144-150.
6. Kuzmenko A.A. Ergonomic support for logo development based on deep learning / A. Kuzmenko, S. Kondratenko, K. Dergachev, V. Spasennikov // CEUR Workshop Proceedings : 30, Saint Petersburg, 22–25 сентября 2020 года. – Saint Petersburg, 2020.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Казаков Ю.М.* – к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ»

*Быконя Н.Г.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».



**Вклад авторов**

*Казаков Ю.М.*- идея, научное редактирование текста, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Быконя Н.Г.*- сбор материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.9; 005

## Имитационное моделирование геопространственно-ориентированной информационной системы для анализа возможностей организации досуга

Юрий Михайлович Казаков <sup>1✉</sup>, Филипп Максимович Стрекалёв<sup>2</sup>,  
Артём Константинович Чубаков<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[kym2000@yandex.ru](mailto:kym2000@yandex.ru) ✉, <http://orcid.org/0000-0001-5043-1763>

<sup>2</sup>[strekalev\\_phil@mail.ru](mailto:strekalev_phil@mail.ru), <http://orcid.org/0009-0002-7564-6378>

<sup>3</sup>[temka1601@gmail.com](mailto:temka1601@gmail.com), <http://orcid.org/0009-0008-2039-4509>

**Аннотация.** В данной статье рассматривается применение имитационного моделирования в контексте геопространственно-ориентированной информационной системы, нацеленной на анализ и возможностей организации досуга на примере рыбалки.

**Ключевые слова:** информационная система, рыбалка, геопространственная система, база данных, математические методы.

В наше время с развитием интернет-технологий онлайн-платформы становятся важным инструментом для обмена информацией и опытом в различных областях. Рыболовство не является исключением. Рыболовные сайты становятся все более популярными среди рыбаков всех уровней опыта, предоставляя им возможность общения с единомышленниками, получения советов и даже публикации своих уловов.

Предварительно были выделены основные функциональные требования к разрабатываемой программной системе:

- использование базы данных для хранения геоинформации;
- отображение интерактивной карты;
- возможность установки координат на интерактивной карте с последующим описанием локации;
- инструмент для расчёта стоимости пойманной рыбы;
- интуитивно-понятный интерфейс сайта.

Выбранной средой для построения сайта является CMS WordPress, поскольку она удобна в использовании и обладает широким функционалом по созданию и настройке сайта. Помимо этого данная CMS содержит множество инструментов для работы с различными языками: PHP, JavaScript, HTML, CSS. Также данная среда имеет встроенную функцию редактирования сайта No code – что означает возможность создания сайта без написания кода. CMS WordPress имеет гибкий интерфейс и возможность его модификации. Наличие бесплатной версии в совокупности со всеми перечисленными достоинствами является отличным выбором для создания сайта.

Целью имитации модели является сохранение и определение координат на карте, а также помощь при оценке характеристик и вычислении стоимости рыбы.

Работа данной модели состоит из двух частей:

- Определение и запись геоданных в БД.
- Расчёт стоимости улова на основе веса рыбы.

В первой части модели пользователь получает координаты, находящиеся на интерактивной карте, получение координат происходит щелчком мыши по выборному месту на карте, далее пользователь использует полученные координаты для заполнения базы данных, полученные координаты помещаются в текстовый блок "Координаты местности", далее заполняется текстовый блок "Описание". Данный блок является комментарием для выбранного места в БД. После этого с помощью кнопки "Отправить" или клавиши "Enter" данные можно поместить в БД. В результате наши данные отображаются в блоке координат.

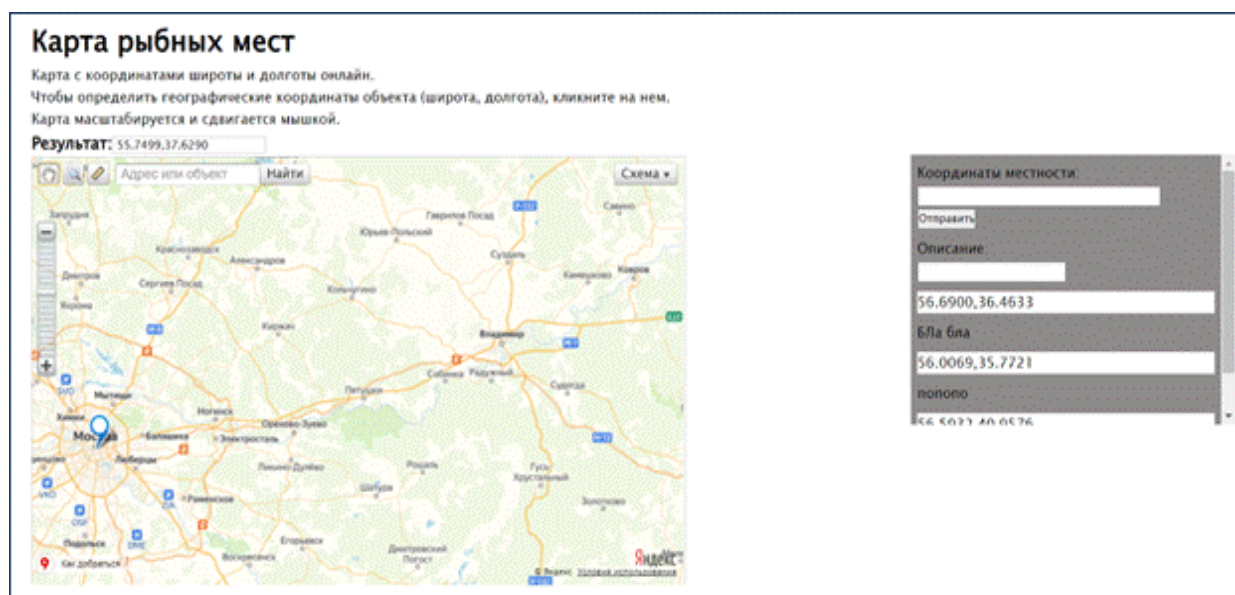


Рис. 1. Карта рыбных мест.

Во второй части модели пользователь заполняет два текстовых блока «Название рыбы» и «Вес рыбы». В блоке «Название рыбы» имеется выпадающее меню, в котором можно выбрать нужный вид рыбы. В блоке «Вес рыбы» можно использовать стрелочки или поле для ввода веса рыбы в граммах. После чего по нажатию кнопки «+» добавляется строка с информацией о названии, весе и стоимости рыбы. Помимо этого, высчитывается общая стоимость всех добавленных строк. Строки можно удалять с помощью значка мусорного бака.

Также разработанная информационная система традиционно имеет блоки новостей и обучающий блок, в котором пользователь может записаться и пройти необходимые курсы

Рыба	Вес.г	Цена
Тунец	222	333.00

Итоговая стоимость: 333.00

Рис. 2. Калькулятор подсчёта стоимости рыбы

Вывод: в результате было создана геопространственно-ориентированная информационная система для анализа и учета рыболовных данных имеющая веб страницу для руководства пользователя.

### Список источников

1. Кабаева И.И. Имитационное моделирование. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/imitatsionnoe-modelirovanie-2/> - (Дата обращения 25.03.2024).

2. Жихарев А.Г., Баскакова В.В., Лукинова О.Ю. Имитационное Моделирование Организационно-Деловых Процессов - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/imitatsionnoe-modelirovanie-organizatsionno-delovyh-protsessov/> — (Дата обращения 25.03.2024). Текст: электронный.

3. Казаков, Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.

4. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинева, А. А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинева, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ, 2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5

5. Лозбинева Ф.Ю., Сазонова А.С., Тищенко А.А., Леонов Ю.А., Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи - Брянск: БГТУ: Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017.- № 4 (57). - С. 144-150.

6. Кузьменко А. А. Технология трехмерного моделирования и текстурирования объектов в Blender 3d и 3d Max : Учебное пособие / А. А. Кузьменко, А. Д. Гладченков, В. А. Шкаберин [и др.]. – Москва : Общество с

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция, Брянск, 2024, сборник статей и докладов*  
ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2019. – 142 с. – ISBN 978-5-9765-4216-7. – EDN YWRBTT.

7. Кузьменко А. А. Разработка структуры WEB-ресурса на основе потребностей конечного пользователя / А. А. Кузьменко, С. В. Кондратенко, А. С. Сазонова [и др.] // Новые информационные технологии в научных исследованиях : Материалы XXIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов: в 2 томах, Рязань, 12–14 декабря 2018 года. Том 1. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. – С. 183-185. – EDN YTNHIT.

8. Kuzmenko A.A. Ergonomic support for logo development based on deep learning / A. Kuzmenko, S. Kondratenko, K. Dergachev, V. Spasennikov // CEUR Workshop Proceedings : 30, Saint Petersburg, 22–25 сентября 2020 года. – Saint Petersburg, 2020. – EDN SAIXJG.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Казаков Ю.М.* – к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ»

*Чубаков А.К., Стрекалёв Ф.М.* - студенты кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

*Казаков Ю.М.* - научное редактирование текста, обработка материала (50%).

*Чубаков А.К., Стрекалёв Ф.М.* - идея, сбор материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.9;007

## Моделирование работы кинотеатра в среде AnyLogic

Юрий Михайлович Казаков <sup>1✉</sup>, Валерий Александрович Хорев <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>kym2000@yandex.ru ✉, <http://orcid.org/0000-0001-5043-1763>

<sup>2</sup>[valera.xorev27@gmail.com](mailto:valera.xorev27@gmail.com); <http://orcid.org/0009-0004-8044-7044>

**Аннотация.** В статье рассмотрены подходы и методы создания модели кинотеатра с использованием среды моделирования AnyLogic. Эта модель позволит анализировать различные аспекты функционирования кинотеатра, выявить узкие места в операционных процессах и предложить стратегии и решения для их оптимизации.

**Ключевые слова:** информационная система, среда моделирования, поток Пуассона, система массового обслуживания, математические методы.

С развитием информационных технологий и методов моделирования возникает возможность более глубокого понимания и оптимизации работы различных предприятий в сфере развлечений. Целью исследований является создание модели кинотеатра с на основе среды моделирования AnyLogic. Эта модель позволит анализировать различные аспекты функционирования кинотеатра, включая управление потоком посетителей, вместимость залов и т.д.

Модель кинотеатра должна обеспечивать следующие основные функциональности: управление потоком посетителей, оценка вместимости залов, вероятность выбора зала, учет временных параметров, управление стоимостью билетов, планирование сеансов.

Использование пуассоновского потока предоставляет дополнительные возможности для более точного и реалистичного отражения динамики посещаемости и временных интервалов.

Использование потока Пуассона для моделирования поступления посетителей обосновано несколькими факторами, и включает в себя ряд преимуществ:

1. Случайный и независимый характер. Поток Пуассона хорошо соответствует случайному и независимому поступлению заявок, что в данном случае представляют посетители в кинотеатр.

2. Согласованность с реальностью. Поток Пуассона широко используется для моделирования случайных событий, что соответствует естественной природе посещения кинотеатров. Посетители не приходят с определенной регулярностью, и использование потока Пуассона отражает эту случайность.

3. Прогнозирование интенсивности. Поток Пуассона легко прогнозирует интенсивность поступления заявок в определенный период времени. В кинотеатре это важно для оптимизации количества сеансов и ресурсов, например, количества кассиров и персонала на приеме.

4. Гибкость в адаптации. Поток Пуассона обладает гибкостью в настройке интенсивности и параметров, что позволяет адаптировать модель к различным сценариям и изменениям в посещаемости. Это важно для создания универсальной модели, способной адекватно отражать различные условия работы кинотеатра.

5. Простота моделирования. Использование потока Пуассона делает модель более простой и легко интерпретируемой.

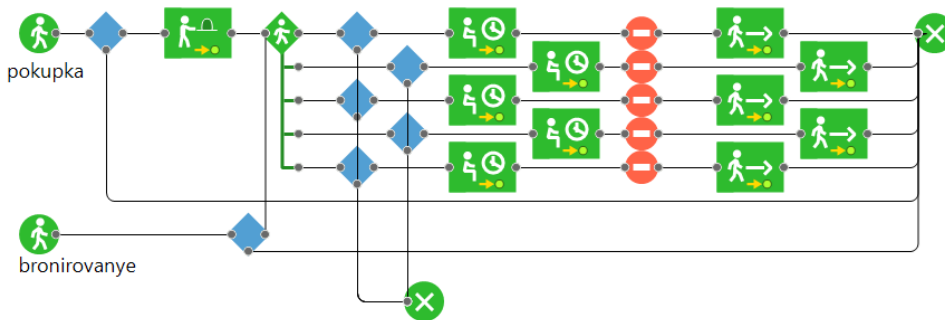


Рис.1. Процессная диаграмма модели кинотеатр

Разработка процессной диаграммы позволяет создать визуальное представление последовательности действий, этапов или процессов в системе, для моделирования и анализа бизнес-процессов, операций или системных взаимодействий, а также понимать, какие шаги выполняются в рамках определенного процесса, какие ресурсы вовлечены, и как происходит взаимодействие между различными элементами системы.

Перед началом эксперимента пользователю дается возможность настроить входные параметры имитационной модели. Пользователь может изменять вместимость кинозалов, вероятность выбора зала, время покупки билета, интенсивность потока посетителей, стоимость билета, временные параметры (продолжительность фильма, время уборки зала). На рис. 2 показано стартовое окно модели, на котором находятся входные параметры.

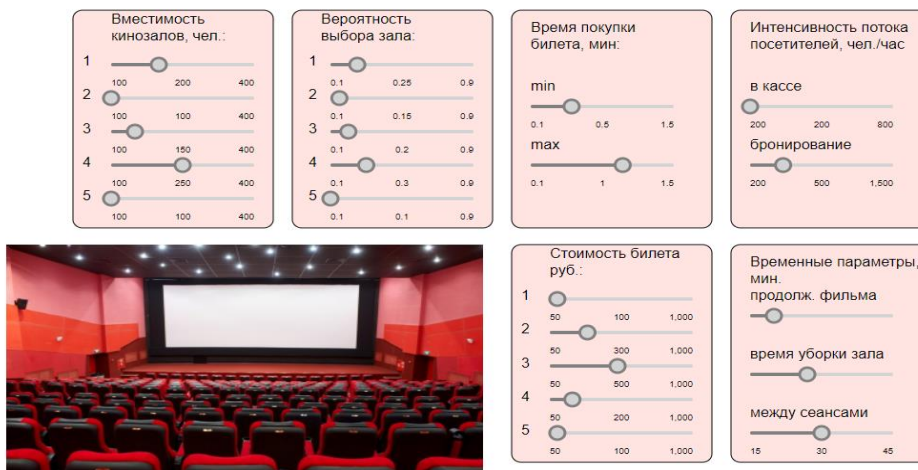


Рис.2. Входные параметры модели

В 2D-моделировании создаётся графическая модель на плоской панели, используя блоки и элементы, чтобы представить процессы и взаимодействие объектов в системе. Это удобно для быстрого создания и анализа моделей, особенно если пространственные аспекты не являются ключевыми (рис.3).

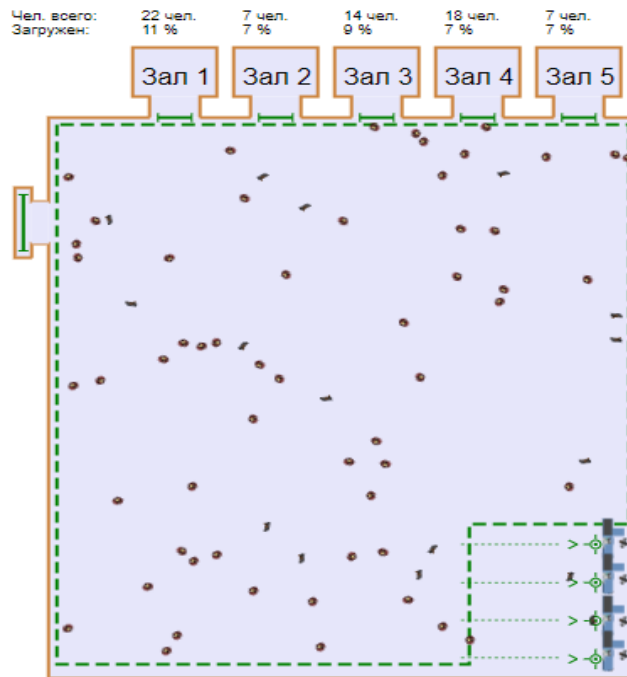


Рис.3. 2D модель работы кинотеатра

После выполнения модели в AnyLogic можно провести анализ результатов, включая визуализацию статистики и графиков для оценки эффективности системы.

Так же в процессе моделирования пользователь может мониторить статистику и результаты сразу. AnyLogic предоставляет возможность динамически выводить информацию, используя таблицы, графики и другие инструменты в режиме реального времени.

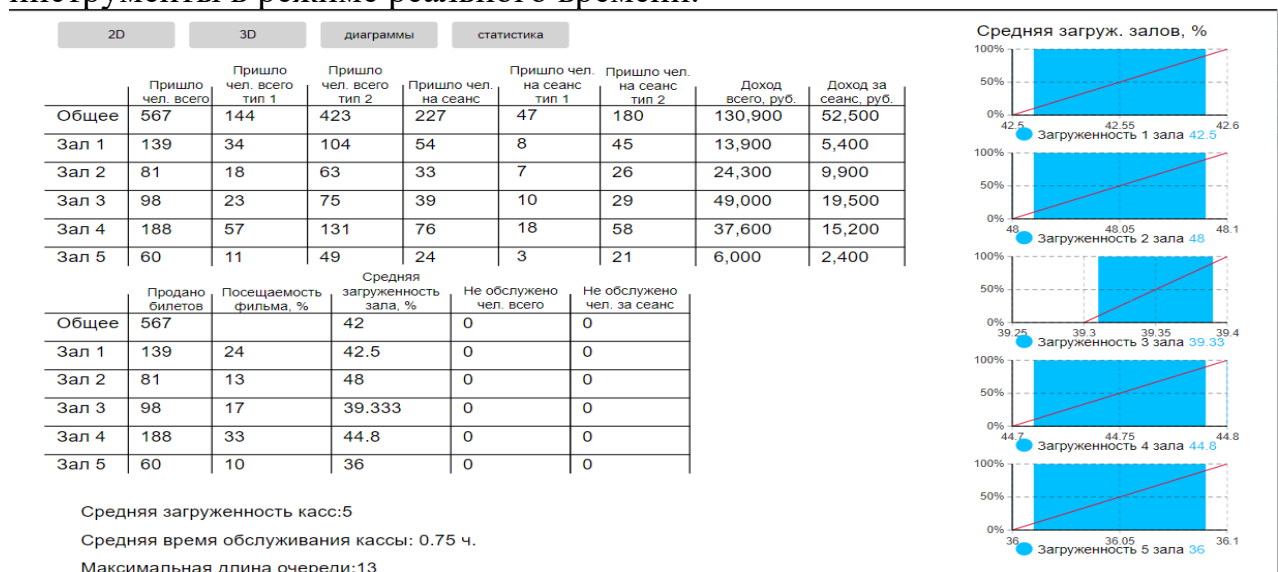


Рис.4. Мониторинг работы модели



### Список источников

1. Боев, В.Д. Исследование адекватности GPSS World и AnyLogic при моделировании дискретно-событийных процессов: Монография / В.Д. Боев. — СПб.: ВАС, 2011. — 404 с.
2. Дергачев, К. В. Анализ взаимосвязи объекта и парадигмы исследования в эргономике с использованием информационных технологий / К. В. Дергачев, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Эргодизайн. – 2019. – № 1(3). – С. 12-22.
3. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинец, А. А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинец, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ, 2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5
4. Лозбинец Ф.Ю., Сазонова А.С., Тищенко А.А., Леонов Ю.А., Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи - Брянск: БГТУ: Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017.- № 4 (57). - С. 144-150.
5. Кузьменко А. А. Технология трехмерного моделирования и текстурирования объектов в Blender 3d и 3d Max : Учебное пособие / А. А. Кузьменко, А. Д. Гладченков, В. А. Шкаберин [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2019. – 142 с. – ISBN 978-5-9765-4216-7.
6. Кузьменко, А. А. Формирование профессионально важных качеств студентов- дизайнеров на основе компетентностного подхода / А. А. Кузьменко, А. А. Сковородко, В. В. Спасенников // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2017. – № 5. – С. 66-70.
7. Кондратенко, С. В. Анализ динамики патентования изобретений в сфере удовлетворения жизненных потребностей человека / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 4(57). – С. 183-191.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Казаков Ю.М.* – к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ»

*Хорев В.А.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Казаков Ю.М.*- идея, научное редактирование текста, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Хорев В.А.*- сбор материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004; 007

## Разработка обучающего сайта VirtualSchool

Юрий Михайлович Казаков <sup>1✉</sup>, Матвей Сергеевич Цыганков <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[kym2000@yandex.ru](mailto:kym2000@yandex.ru) ✉, <http://orcid.org/0000-0001-5043-1763>

<sup>2</sup>[tcyganow.69@mail.ru](mailto:tcyganow.69@mail.ru), <http://orcid.org/0009-0002-4617-7410>

**Аннотация.** В настоящее время цифровизация образования играет ключевую роль в обеспечении доступности и качества образовательных ресурсов. В данной статье представляется концепция и разработка обучающего сайта "VirtualSchool", который предназначен для онлайн-обучения широкого круга обучающихся. Сайт разработан с учетом современных педагогических методик и технологий, обеспечивая интерактивное и эффективное обучение.

**Ключевые слова:** обучающая система, сайт, виртуальная школа, интерфейс, тесты.

С развитием информационных технологий возникает необходимость в создании современных образовательных платформ, которые бы предоставляли удобный и доступный способ обучения для всех категорий обучающихся. VirtualSchool – это онлайн-платформа, предоставляющая образовательные материалы и интерактивные задания.

Разработка виртуальных школ и образовательных платформ - это коллективное усилие специалистов и организаций в области информационных технологий и образования. Организации, такие как университеты, школы, стартапы и крупные корпорации в сфере образования и информационных технологий, активно работают над созданием виртуальных образовательных сред и онлайн-курсов. Таким образом, разработка виртуальных школ - это сложный и многогранный процесс, в котором участвуют множество профессионалов и организаций с целью предоставления качественного образования в онлайн-формате.

Целью разработки обучающего сайта "VirtualSchool" является создание инновационной платформы для обучения с использованием инструментов html, css, wordpress, javascript и php, которая бы сочетала в себе преимущества традиционного обучения и современных информационных технологий.

Предварительно были выделены основные функциональные требования к разрабатываемой программной системе:

- должен быть реализован набор дисциплин, каждая из которых будет содержать краткую теорию по теме;
- изучение каждой темы должно заканчиваться соответствующим тестом

Тест по роману

После прочтения краткого содержания произведения Лермонтова – попробуйте пройти тест:

1/16

Вопрос 1 из 16

В каких годах был написан роман М. Ю. Лермонтова «Герой нашего времени»?

1837 – 1841;

1838 – 1840;

1839 – 1842;

1839 – 1843.

Начать тест

Рис. 1. Пример тестового блока

- пользователи сайта должны иметь возможность загрузки собственных тем и тестов;
- реализовать личный кабинет для пользователя, который будет предоставлять доступ к прохождению тестов и просмотру статистики, также он должен содержать в себе последние просмотренные темы, последние запущенные тесты с возможностью перейти к ним, статистику проведенного времени и количество попыток прохождения теста;
- кабинет редактора, позволяющий ему создавать посты и тесты;
- создать виджеты для динамической информации, которую администратор сможет задавать из административной страницы Wordpress (контакты, социальные сети, партнеры).

Проектирование эффективной и логической структуры является важным этапом в создании удобного и функционального веб-пространства. Веб-сайт виртуальной школы структурирован с учетом потребностей учащихся и преподавателей. Основные разделы включают: Главная страница предоставляет краткую информацию о сайте, последние новости и быстрый доступ к ключевым разделам. Дисциплины - набор дисциплин, содержащих темы для конкретной категории. Справочники - набор справочников для углубленного изучения темы. Авторская теория - вся теория, загруженная пользователями, обладающими ролью «Автор». Калькуляторы - набор калькуляторов для подсчета данных из образовательной среды. Поиск - результаты поиска по ключевому слову урока. Регистрация - страница регистрации для предоставления доступа новым пользователям в личный кабинет или административный кабинет Wordpress. Личный кабинет - страница с основной информацией о пользователе, либо страница администратора Wordpress (зависит от роли «Ученик»/«Автор»). Пользовательское соглашение - страница, содержащая пользовательское соглашение. Политика обработки персональных данных - страница, содержащая политику обработки персональных данных. Дисциплины содержит все дисциплины, выступающие в роли категорий. Статьи содержит все статьи (записи типа статьи). Эта

структура обеспечивает удобную навигацию, позволяя пользователям быстро находить необходимые материалы и функции на веб-сайте виртуальной школы.

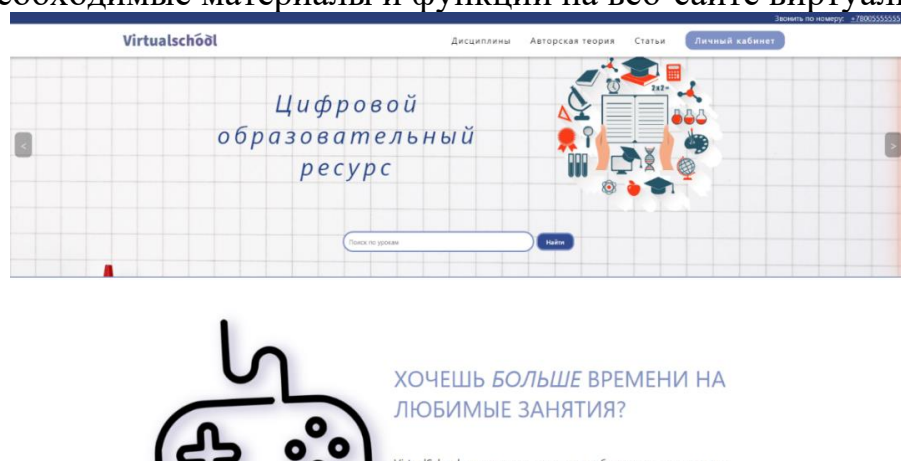


Рис. 2. Главная страница

Разработанный обучающий сайт "VirtualSchool" представляет собой современную и эффективную платформу для онлайн-обучения. Он обеспечивает доступ к качественным образовательным материалам, интерактивным заданиям и возможности общения с преподавателями. Сайт способствует повышению доступности образования и качества обучения для широкой аудитории. Одним из ключевых преимуществ VirtualSchool является его гибкость и адаптивность к различным потребностям обучающихся. Возможность доступа к контенту с различных устройств – компьютеров, планшетов, мобильных телефонов, а также персонализированный подход к обучению делают платформу удобной и привлекательной для широкого круга пользователей. Разработка обучающего сайта "VirtualSchool" является важным шагом в цифровизации образования и обеспечении доступности образовательных ресурсов. Созданная платформа предоставляет современные методы обучения и удобные инструменты для обучающихся, способствуя их успешному обучению и развитию. Дальнейшее развитие и совершенствование таких образовательных платформ играет ключевую роль в формировании знаний и навыков будущего поколения.

### Список источников

1. Макнейл П. Веб-дизайн. Книга идей веб-разработчика / П. Макнейл. — СПб.: Питер, 2017. — 480 с.
2. Алексеев А. Введение в Web-дизайн. Учебное пособие. — М.: ДМК Пресс, 2019. — 184 с.
3. Гарретт Д. Веб-дизайн. Элементы опыта взаимодействия / Д. Гарретт. — СПб.: Символ-плюс, 2015. — 192 с.
4. Сырых Ю. А. Современный веб-дизайн. Настольный и мобильный. — М.: Диалектика, 2019. — 384 с.
5. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинева, А. А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинева, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ,

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция, Брянск, 2024, сборник статей и докладов*  
2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5

6. Лозбинев Ф.Ю., Сазонова А.С., Тищенко А.А., Леонов Ю.А., Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи - Брянск: БГТУ: Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017.- № 4 (57). - С. 144-150.

7. Кравцов Д. В. Разработка приложений под мобильную платформу Android : лабораторный практикум / Д. В. Кравцов, М. А. Лосева, Е. А. Леонов, А.А. Кузьменко [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2018. – 72 с. – ISBN 978-5-9765-4014-9. – EDN EWDEKX

8. Кузьменко, А. А. Формирование профессионально важных качеств студентов- дизайнеров на основе компетентностного подхода / А. А. Кузьменко, А. А. Сквородко, В. В. Спасенников // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2017. – № 5. – С. 66-70.

9. Кузьменко А. А. Разработка структуры WEB-ресурса на основе потребностей конечного пользователя / А. А. Кузьменко, С. В. Кондратенко, А. С. Сазонова [и др.] // Новые информационные технологии в научных исследованиях : Материалы XXIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов: в 2 томах, Рязань, 12–14 декабря 2018 года. Том 1. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. – С. 183-185

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Казаков Ю.М.* – к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ»

*Цыганков М.С.*- студенты кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Казаков Ю.М.*- научное редактирование текста, обработка материала(50%).

*Цыганков М.С.* - идея, сбор материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.8

## Квантовая криптография: будущее защиты информации

Ксения Федоровна Капшукова <sup>1✉</sup>, Владимир Александрович Воронин <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[kapshukova323@mail.ru](mailto:kapshukova323@mail.ru) ✉, <https://orcid.org/0009-0004-5108-9620>

<sup>2</sup>[voronin.vladimir.oz@gmail.com](mailto:voronin.vladimir.oz@gmail.com) ✉, <https://orcid.org/0009-0001-8236-3344>

**Аннотация.** Данная статья рассматривает перспективы использования квантовой криптографии в обеспечении безопасности информации в современном информационном обществе. Основываясь на принципах квантовой механики, статья описывает основные принципы и методы квантовой криптографии, включая квантовый обмен ключами и принципы неопределённости Гейзенберга. Обсуждаются применения квантовой криптографии в практике, в том числе квантовый обмен ключами и возможности создания более надёжных методов защиты данных. В заключение, статья подчёркивает важность дальнейших исследований и разработки технологий в области квантовой криптографии для обеспечения безопасности информации в будущем.

**Ключевые слова:** криптография, квантовая криптография, безопасность, защита информации.

В современном мире, где цифровые технологии проникают во все сферы нашей жизни, защита конфиденциальной информации становится всё более актуальной задачей. Традиционные методы криптографии, основанные на сложных математических алгоритмах, могут оказаться недостаточно эффективными перед новыми угрозами, возникающими в связи с развитием квантовых вычислений. В таком контексте квантовая криптография представляет собой перспективное решение для обеспечения безопасности информации в будущем.

Основой квантовой криптографии являются законы квантовой механики, которые обеспечивают уникальные возможности для защиты информации. Один из ключевых принципов квантовой криптографии - принцип неопределённости Гейзенберга, который гласит, что измерение состояния квантовой системы изменяет это состояние. Это означает, что попытка перехвата или прослушивания квантового сигнала приведёт к его изменению, что делает подобные атаки обнаружимыми.

Одним из основных применений квантовой криптографии является квантовый обмен ключами. Этот процесс позволяет двум сторонам обмениваться ключами для шифрования и дешифрования данных с высокой степенью

безопасности. Преимущество квантового обмена ключами заключается в том, что любая попытка перехвата информации будет немедленно обнаружена. Кроме того, квантовая криптография может использоваться для создания более надежных алгоритмов шифрования, которые устойчивы к атакам квантовых вычислений.

В контексте квантовой криптографии важно учитывать возможности квантовых компьютеров. Эти мощные вычислительные машины могут иметь способность ломать существующие криптографические алгоритмы, что подчеркивает необходимость использования квантовой криптографии для защиты от таких угроз.

Квантовая криптография находится на ранних стадиях развития, но уже сейчас её потенциал для обеспечения безопасности информации признают многие специалисты. В будущем мы можем ожидать дальнейшего развития квантовых коммуникационных сетей и появления новых методов защиты информации на основе квантовых принципов. Но несмотря на многообещающие перспективы квантовой криптографии, она также сталкивается с рядом вызовов. Кроме того, внедрение квантовой криптографии требует значительных инвестиций и изменений в инфраструктуре.

Квантовая криптография представляет собой инновационный подход к обеспечению безопасности информации, основанный на принципах квантовой механики. Её применение может значительно усилить защиту конфиденциальных данных в условиях растущих киберугроз и угроз квантовых вычислений. Однако для полного использования потенциала квантовой криптографии необходимо продолжать исследования и развитие технологий в этой области.

#### **Список источников**

1. Арбеков И.М. Элементарная квантовая криптография [Текст] / И.М. Арбеков // Основы защиты информации. - 2022. - С. 56-168.
2. С.Н. Молотков. "Об интегрировании квантовых систем засекреченной связи (квантовой криптографии) в оптоволоконные телекоммуникационные системы", Письма в ЖЭТФ, Том 79, Выпуск 11.
3. К.Е. Румянцев, И.Е. Хайров, "Эффективность волоконно-оптической системы передачи информации", Научно-практический журнал «Информационное противодействие угрозам терроризма», 2004, №2, с.50-52
4. С. Bennett and G. Brassard, "Quantum cryptography: Public key distribution and coin tossing", in Proceedings of IEEE International Conference on Computers, Systems and Signal Processing (Institute of Electrical and Electronics Engineers, New York, 1984), pp. 175-179.

Статья поступила в редакцию 02.04.2024; принята к публикации 05.05.2024



### **Информация об авторах**

*Капиукова К.Ф.* - студент кафедры «Системы Информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – Информационная безопасность Автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Воронин В.А.* - старший преподаватель кафедры «Системы Информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Капиукова К.Ф.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (80%).

*Воронин В.А.* - научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует

**Научная статья**  
**УДК 004.8**

**Автоматизация процесса выбора состава средств защиты персональных  
данных на основе оценки угроз и уязвимостей**

**Ксения Федоровна Капшукова** <sup>1✉</sup>, **Кирилл Андреевич Седаков** <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> kapshukova323@mail.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0004-5108-9620>

<sup>2</sup> sekira98@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9284-4624>

**Аннотация.** Рассматриваются возможности автоматизации процесса выбора средств защиты персональных данных на основе анализа угроз и уязвимостей. Проводится анализ методики оценки угроз и уязвимостей, включающая использование сканеров уязвимостей, анализаторов логов и других инструментов. Процесс выбора оптимального состава средств защиты обсуждается с учетом результатов оценки и требований безопасности. Предлагается использование автоматизированных систем принятия решений, основанных на методах машинного обучения и искусственного интеллекта, для оптимизации этого процесса. Определяется важность автоматизации выбора средств защиты персональных для обеспечения безопасности информации и соответствия требованиям законодательства.

**Ключевые слова:** автоматизация, угрозы, безопасность, защита информации, уязвимости.

В современном информационном мире защита персональных данных (ПДн) является одним из наиболее важных аспектов информационной безопасности. С увеличением количества угроз и уязвимостей правильный выбор состава средств защиты, который обеспечит эффективную защиту ПДн, становится все более сложной задачей. В этой статье рассмотрим возможности автоматизации процесса выбора состава средств защиты на основе оценки угроз и уязвимостей.

Первый шаг в автоматизации процесса выбора состава средств защиты - это проведение анализа угроз и уязвимостей. Целью этого этапа является выявление потенциальных угроз безопасности и уязвимостей в инфраструктуре и приложениях, обрабатывающих ПДн. Автоматизация процесса выбора средств защиты ПДн основана на использовании специализированных программных средств и алгоритмов, которые анализируют данные об угрозах и уязвимостях, а также характеристики самой организации и её информационных систем. Этот процесс включает в себя несколько этапов:

**Сбор данных:** Автоматизированные системы собирают информацию о существующих угрозах и уязвимостях, используя данные из различных

источников, таких как базы данных уязвимостей, отчеты о кибератаках, обновления безопасности и т.д.

**Анализ данных:** Полученные данные анализируются с использованием специальных алгоритмов, которые оценивают уровень угроз и определяют наиболее вероятные сценарии атак.

**Выбор средств защиты:** На основе результатов анализа система предлагает оптимальный состав средств защиты ПДн, учитывая специфику угроз и уязвимостей, а также особенности инфраструктуры организации. Это может включать в себя использование антивирусного программного обеспечения, межсетевых экранов, систем обнаружения вторжений и других средств.

**Реализация и мониторинг:** Выбранные средства защиты внедряются в информационную систему организации, а затем постоянно мониторятся и обновляются для обеспечения эффективной защиты от новых угроз.

На основе результатов оценки угроз и уязвимостей производится выбор оптимального состава средств защиты. Этот процесс включает в себя выбор подходящих технологий и инструментов, таких как антивирусное программное обеспечение, средства мониторинга и обнаружения инцидентов, системы контроля доступа и другие. При выборе состава средств защиты необходимо учитывать особенности инфраструктуры, типы обрабатываемых данных и уровень угроз.

С целью упрощения и оптимизации процесса выбора состава средств защиты предлагается использовать автоматизированные системы принятия решений. Эти системы могут анализировать результаты оценки угроз и уязвимостей, учитывать специфику инфраструктуры и требования к безопасности, и предлагать оптимальный состав средств защиты. Такие системы могут быть основаны на методах машинного обучения и искусственного интеллекта, что позволяет им адаптироваться к изменяющейся среде угроз и принимать более точные решения.

Автоматизация процесса выбора состава средств защиты ПДн имеет ряд преимуществ:

**Эффективность:** Автоматизированные системы способны обрабатывать большие объемы данных и проводить анализ значительно быстрее, чем человеческие специалисты.

**Точность:** Использование специализированных алгоритмов позволяет снизить вероятность ошибок при выборе средств защиты и увеличить точность оценки угроз и уязвимостей.

**Адаптивность:** Автоматизированные системы могут быстро реагировать на новые угрозы и изменения в окружающей среде, обеспечивая более гибкую защиту данных. **Снижение затрат:** Автоматизация процесса выбора средств защиты позволяет сократить затраты на обеспечение кибербезопасности за счет оптимизации процессов и использования ресурсов более эффективно.

Таким образом, автоматизация процесса выбора состава средств защиты ПДн на основе оценки угроз и уязвимостей является важным направлением

развития информационной безопасности. Этот подход позволяет эффективно защищать ПДн, уменьшая риск инцидентов безопасности и обеспечивая соответствие требованиям законодательства в области защиты персональных данных. Путем использования специализированных программных средств и алгоритмов, организации могут улучшить свою защиту от киберугроз, снизить риски инцидентов безопасности и обеспечить сохранность персональных данных своих клиентов и сотрудников. Использование автоматизированных систем принятия решений позволяет сделать процесс выбора состава средств защиты более эффективным и прозрачным.

#### **Список источников**

1. Аверченков, В.И. Организационная защита информации: учеб. пособие. / В.И. Аверченков, М.Ю. Рытов. Брянск: БГТУ, 2005. – 184 с.
2. Корнеев В. В., Гареев А. Ф., Васютин С. В., Райх В. В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. – М.: Нолидж, 2001. – 486 с.
3. Указ Президента РФ от 6 марта 1997 г. № 188 «Об утверждении перечня сведений конфиденциального характера» // Собрание законодательства Российской Федерации от 10 марта 1997 г. № 10, ст. 1127.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27005-2010 Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Менеджмент риска информационной безопасности М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2010. – 51 с.

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Капукова К.Ф.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03- Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Седаков К.А.* - ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

*Капукова К.Ф.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Седаков К. А.* – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.42

## Использование информационных технологий в маркетинге

Юлия Алексеевна Кивалина<sup>1✉</sup>, Вячеслав Валерьевич Бураго<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[j.kivalina@gmail.com](mailto:j.kivalina@gmail.com)<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0007-2675-2373>

<sup>2</sup>[vvbur@yandex.ru](mailto:vvbur@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4218-4122>

**Аннотация:** В статье анализируется использование информационных технологий в современном маркетинге, а также оценивается объем информации, который представлен на различных платформах. Она также подчеркивает важность учета особенностей восприятия информации человеком при представлении рекламы и обсуждается перспективы развития этих технологий.

**Ключевые слова:** информационные технологии, маркетинг, веб-сайт

Сегодня маркетинг – это не просто инструмент для продвижения товаров и услуг, это ключевой элемент успешного бизнеса. Он проникает во все сферы деятельности компаний, определяет их конкурентоспособность и способность привлечь и удержать клиентов.

Маркетинговые стратегии становятся все более сложными и разнообразными, требуя постоянного анализа рынка, развития новых продуктов и услуг, оптимизации ценовой политики и организации эффективной дистрибуции. Все это возможно благодаря использованию современных информационных технологий, которые помогают быстро адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям и эффективно взаимодействовать с потребителями. Маркетинг уже давно перестал быть просто инструментом продаж и стал стратегическим направлением развития компаний, помогая им успешно конкурировать на рынке и достигать поставленных целей.

Маркетинговые исследования — это ценный инструмент в системе информационного обеспечения, необходимый для эффективного управления и принятия стратегических решений. Они позволяют компаниям поддерживать постоянное взаимодействие с потребителями через разнообразные коммуникационные каналы, что помогает адаптировать свою деятельность к изменяющимся требованиям рынка.

Интернет-сервисы открывают перед нами целый мир возможностей. Они не только предоставляют доступ к огромному объему информации из различных источников, но и обеспечивают эффективное взаимодействие между бизнес-партнерами. Реклама в Интернете стала неотъемлемой частью маркетинговых стратегий, а использование облачных технологий позволяет нам работать в виртуальном пространстве, не тратя на это драгоценные ресурсы. И

все это становится возможным благодаря непрерывному доступу к Интернету - важному компоненту информационных технологий.

Маркетинговые технологии играют ключевую роль в современном бизнесе, обеспечивая компаниям возможность привлечь внимание клиентов и увеличить продажи. Реклама, как одна из основных стратегий маркетинга, позволяет представить продукцию или услуги компании широкой аудитории, создать узнаваемость бренда и установить контакт с потенциальными покупателями.

Важно понимать, что эффективность рекламы зависит от выбранного канала коммуникации, контекста, в котором она будет размещена, и целевой аудитории. Использование информационных технологий в рекламе позволяет создать индивидуальные и персонализированные сообщения, анализировать и управлять результатами кампании.

Реклама на телевидении имеет уникальную способность привлекать внимание зрителей благодаря ярким образам, звуковым эффектам и динамичным сюжетам. Это позволяет эффективно передавать информацию о продукте или услуге и вызывать интерес у аудитории. Интернет-реклама, в свою очередь, обладает целым арсеналом инструментов для взаимодействия с потенциальными клиентами, включая таргетированную рекламу, контекстную рекламу и социальные сети.

Сайт является важнейшим элементом маркетинга. Он представляет организацию в виртуальном пространстве и от него зависит имидж организации, её информационные возможности, формируется мнение пользователей об организации. Важность сайта определяет внимание, которое должно уделяться его созданию и, что не менее важно, сопровождению т.е. поддержанию его в актуальном состоянии.

На данный момент сайты применяются в маркетинге главным образом в двух направлениях. Первое направление - использование сайта как средства коммуникации, информации, рекламы и маркетинга вне интернета. Основная цель здесь - формирование имиджа компании и продвижение продукции для определенного сегмента потребителей. Реклама и опросы в сети направлены на увеличение объемов продаж и информирование покупателей. Второе направление - использование сайта в электронном бизнесе основанном на сетевой экономике. Здесь сайты выступают в роли торговых площадок для онлайн бизнеса. Примерами могут служить электронные аукционы, биржи, интернет-магазины и другие платформы.

Подача информации на сайте играет важную роль. Необходимо учитывать особенности восприятия видео информации человеком. Грамотное представление информации на сайте поможет привлечь больше пользователей и сделать процесс взаимодействия более эффективным.

Значимым элементом является количество информации, которое можно отобразить на веб-сайте или экране телевизора, а также время необходимое для просмотра страницы сайта. Для оценки объема информации на странице и её

количественных свойств часто используют формулу Шеннона, которая помогает определить эффективность представления информации.

Сегодня одним из наиболее перспективных направлений в маркетинговых информационных технологиях являются технологии Big Data и Data Mining. Благодаря обработке огромных объемов информации эти технологии позволяют получать ценные данные о рынке, его перспективах развития, а также помогают в принятии решений, необходимых для решения проблем компании и улучшения её положения на рынке. Важно отметить, что данные, полученные с помощью технологий больших данных и интеллектуального анализа, недоступны с использованием других способов, так как они опираются напрямую на технологии Искусственного интеллекта.

Подводя итоги вышесказанному, можно сказать, что информационные технологии имеют большое значение в маркетинге, обеспечивая выполнение различных функций, включая сбор, хранение, обработку и анализ рыночной информации, взаимодействие с потребителями и создание правильного представления информации с использованием мультимедиа.

При использовании веб-сайтов и телевидения в качестве маркетинговых инструментов важно учитывать ограничения восприятия информации человеком. Также необходимо соблюдать правила дозированности и правил размещения информации на экране при создании рекламы. При использовании печатной продукции также следует соблюдать правила представления информации по полю страницы, чтобы получить максимальный эффект от маркетинговых материалов.

Перспективы развития маркетинговых информационных технологий связаны с новыми разработками в области больших данных, которые позволят усовершенствовать маркетинговые стратегии и перейти на более высокий уровень эффективности. Важно отметить, что упомянутые технологии лишь часть широкого спектра современных информационных инструментов, которые могут быть использованы в маркетинге.

#### **Список источников**

1. Колодник, Т.Д. Развитие теории цифрового маркетинга / Т.Д. Колодник // Наука и инновации. – 2021. – № 1. – С. 53-57.
2. Энциклопедия маркетинга: сайт. – URL: <https://www.marketch.ru/> (дата обращения: 07.04.2024)

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Кивалина Ю.А.* - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки 09.03.03 - «Прикладная информатика», профиль «Информационные технологии в цифровой экономике» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бураго В.В.* - к.э.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Кивалина Ю.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

*Бураго В.В.* - научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья  
УДК 004.42

## Drupal и Plone: noscode-разработка веб-приложений

Юлия Алексеевна Кивалина <sup>1✉</sup>, Софья Владимировна Сергеенко <sup>2</sup>,  
Андрей Сергеевич Сидоренко <sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> j.kivalina@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0009-0007-2675-2373>

<sup>2</sup> Sergeenkosofia@mail, <https://orcid.org/0009-0002-6855-896X>

<sup>3</sup> [ac1987@mail.ru](mailto:ac1987@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1826-3960>

**Аннотация.** Статья посвящена обзору технологий Drupal и Plone в контексте noscode разработки веб-приложений. В статье рассматривается возможность создания веб-приложений без написания кода с использованием этих двух популярных CMS, освещаются основные особенности и возможности каждой из платформ.

**Ключевые слова:** Drupal, Plone, низкокодированная разработка, CMS, веб-разработка.

Низкокодированная разработка - это метод создания приложений, который позволяет создавать программное обеспечение с минимальным количеством написания кода. Она предоставляет инструменты и платформы, которые упрощают процесс разработки, позволяя людям с неспециальным образованием или навыками программирования создавать приложения и веб-сайты.

Drupal - это CMS с открытым исходным кодом, которая выделяется своей гибкостью и мощными функциями для создания веб-приложений. Сегодня она также известна как платформа для низкокодированной разработки. В условиях возрастающего интереса к низкокодированным решениям в IT, Drupal предоставляет уникальные инструменты и ресурсы для создания веб-приложений без необходимости глубоких знаний в программировании.

Drupal предлагает обширный ассортимент готовых модулей и тем, которые помогают быстро разрабатывать разнообразные веб-приложения. В основе модульной структуры Drupal лежит архитектура модулей, которая дает возможность расширять и изменять функциональность CMS. Модули в Drupal могут привносить новые возможности, изменять текущую логику, обеспечивать взаимодействие с сторонними службами и многое другое. Каждый модуль выполняет определенные задачи, такие как управление контентом, аутентификация пользователей, SEO и аналитика, мультимедийный контент и т.д. Принцип модульности делает Drupal очень гибким и масштабируемым, что позволяет разработчикам создавать уникальные веб-сайты, соответствующие конкретным требованиям и потребностям.

Архитектура MVC (Model-View-Controller) в Drupal представляет собой метод структурирования кода для разработки веб-приложений. Модель (Model) представляет данные и бизнес-логику приложения. В Drupal модель может включать в себя сущности, такие как узлы, термины таксономии, пользователи и другие элементы. Представление (View) отвечает за отображение данных пользователю. В Drupal для этой цели используется шаблонная система, такая как Twig, которая генерирует HTML-разметку. Контроллер (Controller) действует как посредник между моделью и представлением. В Drupal контроллерами маршрутов определяется, какой код должен выполняться при доступе к определенному URL. Таким образом, в Drupal архитектура MVC используется для структурирования кода и его разделения на логические части, что способствует улучшению читаемости, поддерживаемости и расширяемости приложения.

Объектно-ориентированное проектирование (ООП) в Drupal является важной концепцией при разработке модулей и тем для этой CMS. Вот несколько общих основ ООП в контексте Drupal:

1. Абстракция: Абстракция позволяет скрыть детали реализации и предоставить только необходимую информацию о классе или объекте. В Drupal абстракция может применяться через создание абстрактных классов или интерфейсов, определяющих общее поведение для группы классов.

2. Инкапсуляция: Инкапсуляция связана с ограничением доступа к данным и методам класса. В Drupal инкапсуляция обеспечивает безопасность данных и позволяет сосредотачиваться на интерфейсе класса, скрывая его внутренние детали реализации.

3. Полиморфизм: Полиморфизм позволяет объектам с одним интерфейсом проявлять различное поведение. Это может использоваться в Drupal, например, при использовании методов с одинаковыми именами в разных классах, но с различной реализацией в каждом из них.

4. Наследование: Наследование позволяет создавать иерархии классов, где производные классы могут наследовать свойства и методы родительских классов. В Drupal наследование широко применяется для создания согласованных иерархий классов, обеспечивая повторное использование кода и упрощая его поддержку [1].

Drupal также включает в себя множество паттернов проектирования, таких как декоратор, наблюдатель, мост, цепочка обязанностей, команда. Они применяются для улучшения архитектуры и разработки веб-приложений, помогают структурировать код и организовать проект, обеспечивая повышенную поддерживаемость, масштабируемость и возможность повторного использования кода [2].

Ещё одной системой управления контентом с открытым исходным кодом (CMS) является Plone. Основными её характеристиками являются:

1. Простой в использовании и быстрый. Новый интерфейс был разработан таким образом, чтобы им было легко пользоваться как опытным

пользователям, так и сезонным пользователям. Он также очень быстрый, что упрощает редактирование.

2. Адаптивная верстка и современная система блоков. Plone создан с нуля для создания современных веб-макетов, которые адаптируются к каждому устройству. В то же время эти блоки просты в использовании и создании редакторами и не требуют каких-либо глубоких знаний о веб-технологиях, таких как HTML или CSS. Plone поставляется с кучей мощных блоков, и их еще много для установки.

3. Нет типов содержимого кода. Plone позволяет создавать новые типы контента через Интернет.

4. Гибкий конструктор форм. Plone поставляется с мощным конструктором форм, который позволяет редакторам создавать новые формы в кратчайшие сроки.

5. Упрощен фасетный поиск. Plone поставляется с фасеточным блоком поиска, который позволяет редакторам легко создавать сложные элементы поиска.

6. Богатая экосистема дополнений. Plone имеет богатую экосистему из более чем 100 дополнительных продуктов [3].

Архитектура Plone имеет многоуровневую структуру, которая включает в себя следующие ключевые компоненты:

1. Python: Plone разработан на языке программирования Python, который является основным языком для написания кода при разработке веб-приложений на Plone.

2. База данных (ZODB): Plone использует специализированную объектно-ориентированную базу данных под названием Zope Object Database (ZODB). Она предоставляет механизм для хранения объектов, используемых в Plone, таких как страницы контента, пользователи, настройки и многое другое.

3. Zope: Платформа Plone основана на сервере приложений Zope, который обеспечивает инфраструктуру для построения и поддержания веб-приложений. Zope предоставляет не только веб-фреймворк, но и целый ряд инструментов для управления контентом, безопасности, аутентификации и других задач.

4. Система управления контентом Plone: Plone представляет собой мощную и гибкую систему управления контентом, которая обеспечивает удобное создание, редактирование и публикацию контента. Она также включает в себя возможности управления пользователями, разрешениями доступа и редактирования макетов сайта.

5. REST API: Plone предоставляет RESTful API, позволяющий осуществлять взаимодействие с содержимым и данными в Plone через сеть, используя стандартные HTTP методы (GET, POST, PUT, DELETE). Это обеспечивает гибкость в интеграции Plone с другими веб-сервисами и приложениями.

6. Volto Frontend: Volto - это современный React-базированный frontend фреймворк, разработанный специально для Plone. Он предоставляет

пользователям интерфейс для управления контентом с помощью современных технологий и архитектуры, делая пользовательский опыт более удобным и интуитивно понятным.

Подводя итоги, мы приходим к заключению, что Plone и Drupal представляют собой мощные системы управления контентом с различными особенностями и преимуществами. Обе платформы обладают способностью обеспечить надежное управление контентом и разработку веб-приложений, и правильный выбор между ними должен базироваться на анализе конкретных задач и потребностей проекта.

Практическая важность Drupal и Plone проявляется в их способности обеспечивать гибкость, масштабируемость, безопасность и удобство использования при создании разнообразных веб-проектов. Выбор между Drupal и Plone зависит от конкретных потребностей проекта, а также от опыта и предпочтений разработчиков.

### **Список источников**

1. Липатов, К. Введение в Drupal 8 / Самиздат, 2019. – 23 с.
2. Drupal : сайт. – URL: <https://www.drupal.org/about>.
3. Plone : сайт. – URL: <https://plone.org/why-plone>.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Кивалина Ю.А.*- студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки 09.03.03 - «Прикладная информатика», профиль «Информационные технологии в цифровой экономике» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Сергеенко С.В.*- студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки 09.03.03 - «Прикладная информатика», профиль «Корпоративные информационные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Сидоренко А.С.*- старший преподаватель кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Кивалина Ю.А.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

*Сергеенко С.В.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

*Сидоренко А.С.*- научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004

## Большие данные и их роль в развитии цифровой экономики

Артём Александрович Кистень<sup>1✉</sup>, Вячеслав Валерьевич Бураго<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>artemkisten1342@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0009-0007-9075-9238>

<sup>2</sup>vvbur@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-4877-9143>

**Аннотация.** Большие данные стали неотъемлемой частью современного мира. В наш информационный век они играют важную роль в развитии цифровой экономики, коренным образом меняя работу компаний, правительств и общества. Это большой объем данных, для хранения, обработки и анализа, для которого требуются специальные инструменты. Получая важные знания из этого потока больших данных, мы можем выявлять тенденции и закономерности, которые могут принести значительные выгоды экономике. Распространение данных стремительно ускоряется - социальные сети, интернет-магазины и цифровые устройства постоянно генерируют новые данные. Большие данные становятся важным активом компаний, позволяя им прогнозировать рыночные тенденции и поведение потребителей, помогают оптимизировать рабочие процессы

**Ключевые слова:** большие данные, информация, цифровая экономика.

Большие данные играют важную роль в развитии цифровой экономики, поскольку предоставляют огромный потенциал для получения ценных данных и приобретения новых знаний. В целом, они являются важным инструментом развития цифровой экономики.

Основные принципы обработки и анализа больших данных важны для эффективного использования информации в цифровой экономике. Первый принцип заключается в сборе и хранении. Это включает в себя сбор информации из различных источников, таких как социальные сети. При обработке данных важна система хранения, которая может обеспечить высокую масштабируемость и производительность.

Второй принцип связан с обработкой больших объемов данных. Для этой цели используются такие методы и алгоритмы, как распределенные вычисления, параллельные вычисления и машинное обучение. Обработка данных включает в себя фильтрацию, преобразование, группировку и обобщение.

Третий принцип связан с анализом больших объемов данных. В нем используются статистические методы, алгоритмы машинного обучения и интеллектуальные системы для извлечения информации и практических

выводов. Анализ может быть направлен на выявление закономерностей, выявление тенденций, прогнозирование и принятие решений на основе данных.

Четвертый принцип касается визуализации результатов анализа. Визуализация помогает понять и интерпретировать результаты, а также отправлять и пересылать данные для принятия решений. Визуальное представление данных может включать в себя графики, диаграммы и карты [2].

Одним из основных преимуществ использования является возможность извлекать ценные данные из огромных наборов массивов. Анализ этих объемов может помочь прогнозировать тенденции и понимать желания и потребности потребителей. Это позволяет компаниям принимать более обоснованные решения и разрабатывать продукты и услуги в соответствии с рыночным спросом.

Кроме того, они помогают повысить эффективность бизнес-процессов. Анализируя информацию, мы можем выявить препятствия и недостатки, оптимизировать процессы и снизить затраты. Например, анализ данных может помочь вам определить оптимальную цену, оптимизировать запасы и улучшить логистику.

Одним из самых ярких примеров успешного использования является компания Amazon. Он успешно применяет персонализированные рекомендации к каждому клиенту, анализируя данные о покупках, предпочтениях и поведении пользователей. Это значительно повышает уровень одобрения и удовлетворенности среднестатистического пользователя. Кроме того, компания использует данные для оптимизации логистических процессов, прогнозирования спроса и сокращения сроков доставки и затрат [3].

Другой пример - Google, который активно использует данные для улучшения качества результатов поиска. Алгоритмы поисковой системы могут анализировать миллионы запросов и данные о поведении пользователей и выдавать уместные результаты. Кроме того, Google использует информацию для показа персонализированной рекламы, чтобы повысить эффективность маркетинговых кампаний и получить дополнительный доход [1].

Кроме того, в условиях развития цифровой экономики активно используются в финансовом секторе. Банки и страховые компании используют аналитику данных для выявления мошеннических схем, прогнозирования рисков и управления портфелями. Это поможет улучшить работу финансовых учреждений и повысить доверие потребителей.

Одной из основных проблем при работе с данными является их количество и сложность. Обработка и анализ больших объемов данных требует значительных ресурсов, в том числе мощных компьютерных систем. Кроме того, сбор и хранение больших данных также требует значительных инвестиций. Важно иметь доступ к надежной, актуальной информации и уметь эффективно ее обрабатывать. Нам также следует учитывать вопросы конфиденциальности и безопасности, связанные со сбором и хранением больших объемов данных. Необходимы меры для защиты от несанкционированного доступа к информации и ее утечки. Чтобы получить

ценные и полезные знания, необходимо разрабатывать новые методы и инструменты. Кроме того, они затрудняют понимание и интерпретацию результатов исследований из-за их масштаба и разнообразия. Поэтому важно обладать навыками и знаниями, необходимыми для работы с большими данными, чтобы успешно решать сложные задачи [2].

Таким образом, будущее больших данных в цифровой экономике – это расширение горизонтов их использования. Чтобы извлечь максимальную пользу из этих данных, необходимо учитывать не только количество, но и качество.

### Список источников

1. Ильин В.Ю. Личные данные: что о вас знают Google и Facebook / Ильин В.Ю. [Электронный ресурс] // «РБК Стиль»: [сайт]. — URL: <https://style.rbc.ru/life/5ee31fea9a79471fbaefd55e> (дата обращения: 04.04.2024).

2. Лукьянова, В.В. Цифровая экономика и перспективы изменения / В. В. Лукьянова, V. V. Lukyanova // Основы экономики, управления и права. — 2022. — № 2 (33). — С. 21-27. — ISSN 2305-8641. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/337772> (дата обращения: 04.04.2024).

3. Юсупов М.В. Как Amazon использует большие данные в 2024 году / Юсупов М.В. [Электронный ресурс] // invisibly.com: [сайт]. — URL: <https://www.invisibly.com/learn-blog/how-amazon-uses-big-data/> (дата обращения: 04.04.2024).

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Кистень А.А.* - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.03.03 – Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бураго В.В.* - к.т.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Кистень А.А.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (60%).

*Бураго В.В.* - обработка материала, научное редактирование текста (40%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.8

## Голосовой ИИ: новый подход к обработке заказов и телефонному обслуживанию клиентов в организации

Максим Вячеславович Колесинский<sup>1✉</sup>, Николай Иванович Белодед<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, Беларусь

<sup>1</sup>mkolesinskiy@internet.ru✉, <https://orcid.org/0009-0000-5562-8960>

<sup>2</sup>nbeloded@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3994-372X>

**Аннотация.** Развитие голосового искусственного интеллекта открывает перед организациями новые возможности совершенствования обработки заказов и телефонного обслуживания клиентов. Голосовой искусственный интеллект не только повышает эффективность коммуникаций, но и значительно улучшает пользовательский опыт. Технология способна самостоятельно обрабатывать заказы, взаимодействовать с базами данных и обеспечивать обновления статуса заказов в реальном времени. В сравнении с традиционными методами обслуживания, голосовой искусственный интеллект обладает преимуществами автоматизации, точности, доступности и долгосрочной эффективности. Этот инновационный подход не только повышает эффективность бизнес-процессов, но и способствует улучшению уровня обслуживания и оптимизации коммуникаций с клиентами.

**Ключевые слова:** организация, голосовой ИИ, NLU Engine, база данных.

На сегодняшний день время стало одним из самых ценных ресурсов для человека. С развитием технологий голосового искусственного интеллекта открываются новые перспективы для совершенствования процессов обработки заказов и телефонного обслуживания клиентов в современных организациях. Возможности голосового ИИ не только повышают эффективность коммуникации, но и значительно улучшают пользовательский опыт, создавая инновационный подход к взаимодействию с клиентами.

Голосовой искусственный интеллект представляет собой продвинутую форму технологии, позволяющую машинам осуществлять диалоги с пользователями, напоминающие человеческие разговоры. Эта инновация способна понимать и толковать человеческий язык для создания естественного общения. С течением времени голосовой ИИ способен обучаться на взаимодействиях, что позволяет ему адаптироваться к контексту и реагировать соответственно.

Одной из главных особенностей голосового искусственного интеллекта можно выделить использование технологии по распознаванию речи – NLU Engine. Рассматриваемая технология представляет собой программу, которая



вызывается при каждом фразе, сказанной пользователем, и которая пытается понять намерения этого пользователя. Это позволит автоматизированному помощнику знать, что и как отвечать. Каждое высказывание будет сопоставлено намерению, и каждое намерение может иметь 0, 1 или несколько объектов.

Важно отметить, что наряду с использованием технологии NLU Engine, голосовой искусственный интеллект имеет ряд других особенностей:

- Способность к самообучению на основе нейронных сетей;
- Возможность понимать контекст разговора и устанавливать логическую связь с собеседником;
- Готовность выполнять дополнительные задачи, такие как отправка SMS-сообщений;
- Возможность вносить всю проанализированную информацию в специально созданные базы данных.

Процесс обработки заказов голосовым искусственным интеллектом может быть автоматизирован следующим образом: приём заказов от клиентов осуществляется в режиме реального времени. После получения заказа, голосовой ИИ может автоматически обрабатывать его, связываясь с соответствующими системами управления заказами или базами данных. В дополнение к этому, голосовой ИИ может предоставлять обновления статуса заказа в реальном времени, отслеживая его на каждом этапе процесса. Наконец, голосовой ИИ может собирать обратную связь от клиентов по завершении процесса заказа, что помогает улучшить качество обслуживания.

Голосовой искусственный интеллект предоставляет целый ряд преимуществ по сравнению с использованием человеческих ресурсов. В частности, он способен обрабатывать заказы эффективно и точно, обеспечивая быструю обработку информации и уменьшая вероятность ошибок. Голосовой ИИ также может работать круглосуточно, без необходимости перерывов на отдых или смены, что повышает доступность услуг для клиентов. Благодаря автоматизации и возможности работы в реальном времени, голосовой искусственный интеллект способствует повышению эффективности работы и улучшению качества обслуживания, предлагая клиентам более удобные и быстрые пути взаимодействия. Стоит отметить, что голосовой искусственный интеллект отвечает всегда вежливо, не поддаваясь эмоциям, а также способен устранить проблему текучести кадров в отделе продаж, тем самым сокращает затраты и повышает конкурентоспособность организаций [1].

Голосовые помощники на базе искусственного интеллекта могут находить применение в различных областях и сферах деятельности. Они могут использоваться для автоматизации обслуживания клиентов в call-центрах, улучшения процесса обработки заказов в розничной торговле, предоставления информации и консультации в образовательных учреждениях, а также для медицинских консультаций и диагностики. Голосовой ИИ может быть эффективно задействован в сфере гостиничного обслуживания для предоставления информации о бронировании и услугах, а также в банковской

сфере для проведения финансовых операций и обращений клиентов. В целом, голосовые помощник на базе искусственного интеллекта являются универсальным инструментом, который может улучшить процессы обслуживания и взаимодействия с клиентами в различных отраслях экономики.

### **Список источников**

1. Голосовые боты за 5 дней: Полное руководство по автоматизации обслуживания клиентов [электронный ресурс] / Платонов А. Р. // vc.ru. – Режим доступа: <https://vc.ru/services/1085701-golosovye-boty-za-5-dney-polnoe-rukovodstvo-po-avtomatizacii-obslyzhvaniya-klientov>. - Дата доступа: 26.03.2024.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Колесинский М. В.* – студент кафедры “Управление информационными ресурсами”, направления “Информатика” Академия управления при Президенте Республики Беларусь.

*Белодед Н. И.* – к.т.н., доцент кафедры “Управление информационными ресурсами” Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

### **Вклад авторов**

*Колесинский М. В.* – идея, сбор материала, поиск источников, написание статьи (100%).

*Белодед Н. И.* – научное редактирование текста.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.4

## ООП в современном мире программирования: эффективность и возможные альтернативы

Максим Вячеславович Колесинский<sup>1✉</sup>, Николай Иванович Белодед<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск,  
Беларусь

<sup>1</sup>mkolesinskiy@internet.ru✉, <https://orcid.org/0009-0000-5562-8960>

<sup>2</sup>nbeloded@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3994-372X>

**Аннотация.** Объектно-ориентированное программирование является одной из самых популярных парадигм программирования в современном мире, позволяющая создавать структурированные и надёжные программы. Однако, помимо преимуществ, ООП имеет недостатки, такие как сложность дизайна и избыточное использование памяти. Для улучшения производительности и упрощения кода можно рассмотреть альтернативы, например, функциональное и реактивное программирование, а также познакомиться с таким понятием, как многопарадигмальность.

**Ключевые слова:** объектно-ориентированное программирование, функциональное программирование, реактивное программирование, многопарадигмальность.

Объектно-ориентированное программирование (ООП) занимает центральное место и широко применяется в различных областях разработки программного обеспечения. Применение ООП позволяет создавать более структурированные, гибкие и масштабируемые программы, упрощает процесс разработки и обеспечивает повышенную эффективность разработчика. Однако, наряду с преимуществами, ООП имеет и свои недостатки, альтернативы которых могут быть использованы в определенных случаях для повышения производительности, снижения сложности кода и улучшения архитектуры программного решения.

Объектно-ориентированное программирование – это парадигма программирования, основанная на концепции объектов и их взаимодействия. В центре ООП находятся объекты, которые объединяют данные и методы для моделирования реальных сущностей и процессов. Основными принципами ООП являются инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Сочетание этих принципов позволяет создавать модульные, расширяемые и поддерживаемые программы.

Объектно-ориентированное программирование применяются в различных областях IT, начиная от веб-приложений, где такие фреймворки, как Django, Ruby on Rails или Spring, используют объекты для создания моделей данных,

контроллеров и представлений, и заканчивая мобильной разработкой на платформах Android и iOS, где создание объектов используется для построения как пользовательского интерфейса, так и бизнес-логики. Не остаются без применения принципы ООП и в области искусственного интеллекта и машинного обучения, где фреймворки, такие как TensorFlow, PyTorch, используют объектно-ориентированный подход для создания различных компонентов, необходимых для обучения и применения моделей машинного обучения. Важно отметить, что объектно-ориентированное программирование обеспечивает высокую абстракцию и упрощает взаимодействие между компонентами приложения, что делает его неотъемлемой частью современной разработки программного обеспечения.

Однако, наряду с многочисленными преимуществами по отношению к другим типам программирования, ООП имеет также ряд недостатков и ограничений. Одним из основных недостатков объектно-ориентированного программирования является запутанность дизайна программ из-за многоуровневой иерархии классов и абстракций. По этой же причине отладка программ, написанных с применением ООП, может быть сложной. Не всегда легко определить, где именно возникает ошибка в структуре объектов.

Стоит также обратить внимание и на тот факт, что в некоторых реализациях объектно-ориентированного программирования может происходить избыточное использование памяти из-за наследования и большого количества объектов. Каждый объект требует выделения памяти, что может привести к нежелательным накладным расходам. Также важно отметить, что при неудачном планировании и проектировании структуры классов внесение изменений и обновлений в программы ООП может быть затруднительным. Изменения в базовых классах могут сказаться на целой системе.

Рассмотрим некоторые альтернативы объектно-ориентированному программированию. Функциональное программирование фокусируется на использовании функций как основных строительных блоков программы. Данные обычно неизменяемы, и изменение состояния минимизировано. ФП часто использует функции высшего порядка, рекурсию и чистые функции (функции, в которых четко прописано, что они принимают и что возвращают). Ошибки обычно могут быть легче обнаружены и исправлены из-за простоты функций и отсутствия побочных эффектов. Функциональное программирование может облегчить многопоточное программирование благодаря неизменяемости данных.

Функциональное программирование может быть особенно полезным при разработке финансовых приложений, где требуется точность вычислений и управление состоянием данных. ФП позволяет создавать надежные и безопасные финансовые инструменты благодаря немутабельности (константности данных) и способности к параллельному выполнению. Функциональное программирование подходит для создания параллельных приложений, где отсутствие побочных эффектов и возможность создания безопасных конкурентных структур данных играют важную роль. Это делает

ФП предпочтительным выбором в области разработки распределённых систем и многопоточных приложений. Также функциональное программирование широко используется при работе с большими объёмами данных и в области машинного обучения. Наиболее известными языками функционального программирования являются Erlang, APL, F#, Haskell и др.

Ещё одной альтернативой ООП является реактивное программирование. Реактивное программирование ориентировано на реакцию изменения данных и событий в реальном времени [1]. Этот подход используется для разработки интерактивных пользовательских интерфейсов, приложений с асинхронным взаимодействием и систем, требующих непрерывного мониторинга данных. Основными принципами реактивного программирования являются декларативность, реактивность, отслеживание изменений и автоматическое управление скрытыми зависимостями.

Реактивное программирование позволяет создавать отзывчивые и эффективные приложения, способные быстро реагировать на изменяющиеся условия и данные. Этот подход получил широкое распространение в мобильной разработке, разработке веб-приложений и различных областях, где необходима высокая степень интерактивности и отзывчивости.

Рассматривая современные подходы к программированию, нельзя не обратить внимание на понятие многопарадигмальности. Многопарадигмальность в современных языках программирования означает поддержку нескольких парадигм программирования в рамках одного языка. Это дает разработчикам большую гибкость и возможность выбирать подход, который наилучшим образом подходит для конкретной задачи, что позволяет создавать более эффективные, чистые и масштабируемые программные решения. Примеры таких языков программирования: Scala, Kotlin, Swift, Python и др.

Таким образом, изучение и сравнение различных парадигм программирования позволяет разработчикам обрести глубокое понимание различных подходов к построению программных систем. Важно осознавать, что каждая из этих парадигм имеет свои преимущества и недостатки, а также области применения, в которых она может быть наиболее эффективной. Однако, с развитием технологий и повышением требований к программному обеспечению, становится все более актуальным использование многопарадигмального подхода, объединяющего элементы различных парадигм для создания более гибких и мощных решений. Понимание и умение применять разнообразные парадигмы программирования становится ключевым фактором для успешного развития в сфере ИТ и создания инновационных программных продуктов.

### **Список источников**

1. Реактивное программирование: принципы, преимущества и примеры использования [электронный ресурс] / Карагодин И. М. // dzen.ru. – Режим доступа: <https://dzen.ru/a/ZDsh1g1kemXYm62V>. – Дата доступа: 30.03.2024.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Колесинский М. В.* – студент кафедры “Управление информационными ресурсами”, направления “Информатика” Академия управления при Президенте Республики Беларусь.

*Белодед Н. И.* – к.т.н., доцент кафедры “Управление информационными ресурсами” Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

### **Вклад авторов**

*Колесинский М. В.* – идея, сбор материала, поиск источников, написание статьи (50%).

*Белодед Н. И.* – написание статьи (50%), научное редактирование текста.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.4

## Scala: эволюция программирования в мире современных технологий

Максим Вячеславович Колесинский<sup>1✉</sup>, Ирина Александровна Юрча<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, Беларусь

<sup>1</sup>mkolesinskiy@internet.ru✉, <https://orcid.org/0009-0000-5562-8960>

<sup>2</sup>uria@pac.by, <https://orcid.org/0009-0003-6217-6343>

**Аннотация.** Scala является ключевым элементом эволюции программирования в мире современных технологий, благодаря своей многофункциональности и гибкости. Объединяя принципы объектно-ориентированного и функционального программирования, Scala представляет собой мощный инструмент для создания инновационного программного обеспечения в различных областях, таких как Big Data, веб-разработка и финансовая индустрия.

**Ключевые слова:** Scala, многопарадигмальность, функциональное программирование, объектно-ориентированное программирование, Java.

Scala – это современный многопарадигмальный язык программирования (ЯП), разработанный для выражения общих шаблонов программирования кратким, элегантным и типобезопасным способом [1]. Может использоваться для написания десктопных программ, серверных приложений, разработки в веб-среде с объемными, нагруженными проектами такими как социальные сети, многостраничные информационные порталы, программ для «умных» холодильников и т.д.

Язык программирования Scala является «симбиозом» Java и C#. На Scala оказали влияние другие языки и технологии. Способ выражения свойств во многом заимствован из Sather. Из Smalltalk перекочевала концепция унифицированной объектной модели. Beta поделился идеей о вложенности всего подряд, включая классы. Абстрактные типы в Scala напоминают абстрактные типы сигнатур в SML и OCaml, обобщенные в контексте полноценных компонентов. Кроме того, Scala перенял особенности таких функциональных языков, как Scheme, Standard ML и Haskell [2].

Хотя ЯП Scala сравнительно молодой язык (2001 – 2004 года создания), специалисты рассматривают его, как один из самых перспективных аналогов Java в современном мире компьютерного программирования.

Так, например, социальная сеть LinkedIn использует микрофреймворк Scalatra для поддержки своего Signal API [3]. Twitter перевел значительную часть своего серверного кода с Ruby на Scala [4]. Проекты фонда Apache: Apache Spark, Apache Kafka написаны в основном на Scala.

Scala имеет целый ряд преимуществ, в котором самым главным является многопарадигмальность. Scala обладает правильным сочетанием популярной объектно-ориентированной парадигмы и доступных возможностей функционального программирования, позволяющими использовать преимущества многоядерных архитектур ЦП.

Функциональное программирование в Scala базируется на математическом понятии функций, которые не имеют побочных эффектов и возвращают результат только на основе входных данных, и поддерживается за счет различных механизмов, таких как функции первого класса, неизменяемости данных, преобразования функции с множеством аргументов в набор вложенных функций с одним аргументом и рекурсии. Все это позволяют создавать выразительный и эффективный код, способствующий уменьшению ошибок и повышению производительности, легкий в прочтении, понимании и тестировании.

Важно обратить внимание на то, что в Scala функции могут быть определены внутри других функций, что обеспечивает изоляцию их видимости в пределах родительской функции. Это позволяет скрыть детали реализации внутренних функций, обеспечивая при этом возможность повторного использования частной функции. Пример вычисления квадратного корня из числа методом аппроксимации и рекурсии представлен на рисунке 1, где функции “abs”, “IsGood”, “improve” и “sqrtIter” недоступны вне рамок функции “sqrt” [5].

```
1  def sqrt(x: Double): Double = {
2      def abs(x: Double) = if (x > 0) x else -x
3
4      def isGood(guess: Double, x: Double): Boolean =
5          abs(guess * guess - x) < 0.0001
6
7      def improve(guess: Double, x: Double) =
8          (guess + x / guess) / 2
9
10     def sqrtIter(x: Double, guess: Double): Double =
11         if (isGood(guess, x)) guess else sqrtIter(improve(guess, x), x)
12
13     sqrtIter(x, 1.0)
14
15 }
```

Рис. 1. Пример кода вычисления квадратного корня из числа [5]

Объектно-ориентированное программирование играет важную роль в разработке приложений на Scala. В Scala всё является объектом: базовые типы данных, функции и даже классы. Это позволяет разработчикам использовать объекты как основные строительные блоки при проектировании приложений, что способствует повышению структурированности и удобства в разработке. Классы в Scala могут содержать поля (члены данных) и методы (члены



поведения), а также поддерживать основные концепции ООП, такие как инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Объектно-ориентированное программирование играет важную роль в разработке приложений на Scala. Scala предоставляет мощные инструменты для создания объектов и классов, что делает его отличным выбором для разработки объектно-ориентированных приложений любой сложности. Надо отметить, что любая программа на этом языке уже сама по себе объект, содержащий внутри все описываемые методы.

Кроме того, Scala предоставляет механизм примесей (traits), который позволяет создавать модульные компоненты с повторным использованием кода. Этот подход позволяет разработчикам строить гибкие и масштабируемые приложения, в которых каждый компонент представляет собой независимую сущность с четко определенным поведением. Пример использования примеси (trait) Printable, содержащего метод printMessage, который выводит переданное сообщение в консоль представлен на рисунке 2.

```
1 trait Printable {
2   def printMessage(message: String): Unit = {
3     println(message)
4   }
5 }
6
7 // Класс, использующий трейт Printable
8 class Printer extends Printable {
9   def printHello(): Unit = {
10    printMessage("Hello, Scala!")
11  }
12 }
13
14 // Создание объекта Printer
15 val printer = new Printer()
16 printer.printHello()
```

Рис 2. Пример кода, использующего примеси (trait)

Одна из основных концепций Scala – работа на разных платформах.

ЯП Scala обладает высокой степенью совместимости с Java и эффективно взаимодействует с Java-библиотеками и кодом. Благодаря тому, что оба языка компилируются в байт-код Java и работают на виртуальной машине Java (Java Virtual Machine – JVM), Scala может без проблем вызывать Java-классы, использовать Java API и даже расширять Java-классы. Это открывает широкие возможности для миграции или интеграции Scala-кода в проекты, разработанные на Java, обеспечивает совместимость с любыми устройствами через JVM. Виртуальная машина переводит код, написанный на Scala, в промежуточный оптимизированный байт-код, который способен считать любой гаджет, на котором установлена JVM, при этом показывая высокую производительность. Это означает, что приложения, написанные на Scala и работающие на JVM, могут успешно конкурировать с приложениями, разработанными на Java, по производительности и эффективности. Благодаря своей мощности и элегантности Scala становится привлекательным выбором

для разработчиков, работающих в экосистеме JVM и стремящихся к созданию высококачественных и инновационных приложений.

Scala активно применяется в области Big Data, где используется для разработки высокопроизводительных и масштабируемых систем обработки и анализа больших объемов данных. Благодаря возможностям параллельных вычислений и интеграции с популярными инструментами Big Data, Scala становится предпочтительным выбором для разработки программного обеспечения в этой области.

Также Scala широко используется в веб-разработке, где возможности Play Framework и Akka HTTP делают его популярным среди разработчиков создания веб-приложений и микросервисов. Эффективность, производительность и выразительность Scala позволяют создавать современные и мощные веб-приложения, соответствующие требованиям рынка и пользователей.

В финансовой индустрии Scala также нашел широкое применение. Здесь Scala используется для разработки финансовых приложений, алгоритмов торговли, аналитики данных и других финансовых решений. Благодаря своей производительности, надежности и возможностям интеграции с богатым набором библиотек, Scala становится основным инструментом для разработки программ в финансовом секторе.

ЯП Scala постепенно набирает популярность, так в рейтинге языков программирования Tiobe он вошел в 20 самых востребованных языков. С постоянным ростом интереса к функциональному программированию и эффективным инструментам для работы с данными, Scala продолжит занимать важное место в индустрии программирования. Развитие экосистемы Scala, улучшение производительности, расширение возможностей интеграции с другими технологиями и активная поддержка сообщества разработчиков помогут Scala оставаться актуальным и перспективным выбором для создания современных программных решений и продуктов.

### Список источников

1. Учебное пособие по Scala // tutorialspoint: обещающая платформа. 2024. URL: [https://Translated.Turbopages.Org/Proxy\\_U/En-Ru.Ru.F0e82c44-6612491d-2e76cd03-74722d776562/Https/Www.Tutorialspoint.Com/Scala/Index.Htm?\\_\\_Ya\\_Mt\\_Enable\\_Static\\_Translations=1](https://Translated.Turbopages.Org/Proxy_U/En-Ru.Ru.F0e82c44-6612491d-2e76cd03-74722d776562/Https/Www.Tutorialspoint.Com/Scala/Index.Htm?__Ya_Mt_Enable_Static_Translations=1) (Дата обращения: 06.03.2024).
2. Гринштейн, Гриша Какое место занимает язык Scala в ИТ-индустрии // Habr. 2006–2024. URL: <https://habr.com/ru/articles/314308/> (дата обращения: 06.03.2024).
3. Synodinos, Dionysios G. A Case Study for Scala, JRuby and Voldemort // InfoQ. URL: <http://www.infoq.com/articles/linkedin-scala-jruby-voldemort> (дата обращения: 06.03.2024).
4. Greene, Kate [The Secret Behind Twitter's Growth, How a new Web programming language is helping the company handle its increasing popularity](#) // Mit Technology Review. URL:

<https://www.technologyreview.com/blog/editors/23282/?nlid=1908> (Дата обращения: 06.03.2024).

5. Ryan, Susana. Learning Functional Programming with Scala // medium.com. URL: <https://ryansusana.medium.com/learning-functional-programming-with-scala-ccc7bf68214f> (дата обращения: 06.03.2024).

Статья поступила в редакцию 06.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Колесинский М. В.* – студент кафедры “Управление информационными ресурсами”, направления “Информатика” Академия управления при Президенте Республики Беларусь.

*Юрча И. А.* – старший преподаватель кафедры “Управление информационными ресурсами” Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

### **Вклад авторов**

*Колесинский М. В.* – идея, сбор материала, поиск источников, написание статьи (50%).

*Юрча И. А.* – написание статьи (50%), научное редактирование текста.

Научная статья  
УДК 004.8

## Проблемы определения актуальных угроз безопасности персональных данных в сфере здравоохранения

Карина Владимировна Короткова<sup>1✉</sup>, Кирилл Андреевич Седаков<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [marus.korotkova@yandex.ru](mailto:marus.korotkova@yandex.ru)<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0007-2396-4469>

<sup>2</sup> [sekira98@mail.ru](mailto:sekira98@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0002-9284-4624>

**Аннотация.** Рассмотрены основные проблемы определения актуальных угроз безопасности персональных данных в сфере здравоохранения.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, персональные данные, сфера здравоохранения, актуальные угрозы.

Информационные технологии (далее ИТ) активно внедряются в различные сферы человеческой жизни, включая здравоохранение. Применение ИТ в медицине позволяет автоматизировать процессы, улучшать доступность медицинской информации и оптимизировать административные процессы. Однако, несмотря на перечисленные преимущества, важно учитывать определенные риски, в числе которых стоит угроза безопасности персональных данных. По данным издания о новых технологиях «Zdrav.expert» треть медицинских организаций хотя бы раз сталкивалась с утечками конфиденциальных данных [6].

Статья 23 Конституции Российской Федерации гарантирует каждому человеку право на защиту его прав и свобод при обработке персональных данных [4]. В контексте защиты персональных данных в сфере здравоохранения это означает, что пациенты имеют право на конфиденциальность и безопасность своих медицинских данных. Однако, по данным сервиса Kaspersky Managed Detection and Response за 2023 год выросло общее число инцидентов в таких отраслях, как образование, здравоохранение, телекоммуникации [1].

Персональные данные (далее ПДн) в сфере здравоохранения являются наиболее достоверной и актуальной информацией о человеке, обладающей, как правило, высокой полнотой. В связи с этим можно сделать вывод о том, что такая информация представляет большой интерес для злоумышленников. Отсюда вытекает следующее: тема безопасности данных в сфере здравоохранения является достаточно актуальной проблемой, стоящей перед современным обществом.

Для определения актуальных угроз ПДн, необходимо определиться с тем, что такое ПДн в контексте здравоохранения. Федеральный закон № 149 «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» гласит,

что ПДн – это информация ограниченного доступа и уточняет, что конфиденциальность ПДн является обязательным условием работы с ними [2].

Для определения актуальных угроз персональных данных в сфере здравоохранения необходимо понимать, что эти данные включают в себя информацию, относящуюся к определенным или определяемым физическим лицам, такую как ФИО, дата рождения, место проживания, биологические параметры, результаты анализов и другие медицинские сведения. Конфиденциальность персональных данных является обязательным условием их обработки, согласно законодательству, включая Федеральный закон № 152-ФЗ «О персональных данных» [3]. Такие данные, как информация о состоянии здоровья, диагнозе, результаты обследования и лечения пациентов дополнительно защищены законом, попадая под понятие врачебной тайны, устанавливаемой Федеральным законом № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [7].

Одной из ключевых проблем при выявлении текущих угроз безопасности ПДн в здравоохранении является постоянно меняющийся характер киберугроз. Хакеры постоянно разрабатывают новые методы и инструменты для использования уязвимостей в системах здравоохранения и получения доступа к конфиденциальной информации. Отсюда возникает необходимость организациям здравоохранения проявлять повышенную бдительность при мониторинге своих систем и сетей на предмет любых признаков подозрительной активности – от атак программ-вымогателей до фишинговых атак.

Еще одной значительной угрозой безопасности персональных данных в здравоохранении является внутренняя угроза, связанная с действиями сотрудников, которые могут злоупотреблять конфиденциальной информацией или неправильно обращаться с ней. Эта проблема может быть вызвана как корыстными мотивами сотрудников, так и недостаточным уровнем осведомленности и квалификации персонала в области обработки персональных данных, социальной инженерии и информационной безопасности в целом. По данным сервиса «SearchInform» с утечками информации в 2023 году столкнулось около 27% организаций из сферы здравоохранения, при этом 64% напрямую связано с действиями сотрудников [5].

Помимо внутренних угроз, медицинские учреждения сталкиваются с внешними угрозами со стороны хакеров и киберпреступников, которые стремятся получить доступ к конфиденциальным медицинским данным. Это может привести к утечкам личной информации, нарушению нормального функционирования учреждения и даже изменению содержащихся в нем медицинских данных. Злоумышленники постоянно сканируют системы и сети здравоохранения в поисках уязвимостей, чтобы найти способы их эксплуатации и получить доступ к персональным данным.

В заключение отметим, что безопасность персональных данных в секторе здравоохранения является сложной и многогранной проблемой. Организации

здравоохранения должны проявлять бдительность при защите конфиденциальной информации – от внешних киберугроз до внутренних рисков. Внедряя надежную политику информационной безопасности, инвестируя в меры кибербезопасности и проводя постоянное обучение персонала, организации здравоохранения могут снизить риски и защитить частную жизнь своих пациентов и репутацию своего учреждения. Организациям здравоохранения важно быть в курсе текущих угроз безопасности персональных данных и своевременно устранять эти риски.

### **Список источников**

1. Официальный сайт «Лаборатории Касперского»: [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/2023\\_zloumyshlenniki-obratili-vnimanie-na-zdravoohranenie-i-telekom-laboratoriya-kasperskogo-predstavila-statistiku-po-kiberincidentam](https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/2023_zloumyshlenniki-obratili-vnimanie-na-zdravoohranenie-i-telekom-laboratoriya-kasperskogo-predstavila-statistiku-po-kiberincidentam)] (Дата обращения 22.03.24).

2. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 № 149-ФЗ: [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61798/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/) (Дата обращения 22.03.24).

3. Федеральный закон «О персональных данных» от 27.07.2006 N 152-ФЗ: [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/) (Дата обращения 22.03.24).

4. Статья 23 Конституции Российской Федерации: [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_28399/2573fdee1caecac37c442734e00215bbf1c85248/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/2573fdee1caecac37c442734e00215bbf1c85248/) (Дата обращения 22.03.24).

5. Информационная безопасность – SearchInform: [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://searchinform.ru/news/company-news/2023/03/02/v-2022-iz-medorganizacij-chasche-vsego-utekali-pdn-i-kommercheskaya-informaciya/> (Дата обращения 22.03.24).

6. Zdrav.Expert – Издание о новых технологиях»: [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://zdrav.expert/index.php/> (Дата обращения 22.03.24).

7. Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 N 323-ФЗ: [Электронный ресурс]: – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121895/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/) (Дата обращения 01.04.24).

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

**Информация об авторах**

*Короткова К.В.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.03.01 – Информационная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Седаков К.А.* – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Короткова К. В.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Седаков К. А.* – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 334:33

## Информационные технологии в малом и среднем бизнесе

Егор Алексеевич Ласкин <sup>1✉</sup>, Вячеслав Валерьевич Бураго <sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[elaskin87@gmail.com](mailto:elaskin87@gmail.com) <sup>✉</sup> <https://orcid.org/0009-0008-1593-1787>

<sup>2</sup>[vvbur@yandex.ru](mailto:vvbur@yandex.ru) <https://orcid.org/0000-0002-4218>

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются ключевые аспекты применения информационных технологий в малом и среднем бизнесе. Авторы анализируют преимущества, которые ИТ могут предоставить для повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий. Отмечаются основные направления использования информационных технологий, включая системы управления ресурсами предприятия, интернет-маркетинг, облачные решения, автоматизацию бизнес-процессов и многое другое. Важность обучения персонала и обеспечения информационной безопасности также подчеркивается в статье. Влияние информационных технологий как неотъемлемый инструмент для успешного развития малого и среднего бизнеса в современном мире.

**Ключевые слова:** информационные технологии, малый и средний бизнес, развитие с помощью ИТ.

В наше время информационные технологии все больше занимают место во всех сферах жизни, также это касается и экономической сферы нашего общества, а именно малого и среднего бизнеса. Развитие среднего и малого бизнеса сейчас просто невозможно без информационных технологий. Автоматизация экономических процессов, благодаря которой сокращается время на выполнение каких либо ежедневных, рутинных задач. К примеру различные системы учета и управления складской деятельностью существенно сокращает процесс инвентаризации и заказа товаров. Улучшение коммуникации между отделами или клиентами, благодаря всевозможным мессенджерам и электронной почте коллеги или отделы внутри компании могут быстро обмениваться информацией, что в разы повышает производительность компании. Возможность иметь сайт также дает большое преимущество т.к. дает возможность предоставлять продукты своей деятельности клиентам круглосуточно, также сайт позволяет увеличивать аудиторию клиентов, расширить границы бизнеса, создать интерактивную обратную связь с клиентами, что является довольно сильным инструментом в бизнесе [1]. Повышение безопасности экономических процессов. Анализ данных о бизнесе, также предоставляют информационные технологии. Важной частью для малого и среднего бизнеса является программное обеспечение для учета и менеджмента. Информационные технологии предоставляют



всевозможные специализированные программы, которые помогают наиболее продуктивно контролировать такие элементы как финансы, запасы, процессы продаж и т.п. Еще одним ключевым элементом является облачные сервисы, которые хранят данные на облачных серверах, это предоставляет доступность этих данных из любого места, любого устройства, которое имеет выход в интернет. На данный момент внедрение таких технологий имеет одну проблему. Это дороговизна самой процедуры внедрения. Покупка оборудования, наем специализированных рабочих может быть очень затруднительным для малого и среднего бизнеса из-за своей дороговизны. В такой ситуации малый и средний бизнес может найти решения, к примеру использовать облачные ресурсы, которые можно арендовать. Вместо специалистов малый и средний бизнес может использовать аутсорсинг ИТ-услуг. Поэтому несмотря на трудности в внедрении информационные технологии могут существенно повысить производительность малого и среднего бизнеса, расширить клиентскую базу [2].

#### **Список источников**

1. [Информационные технологии в малом бизнесе \(apni.ru\)](https://apni.ru)
2. [IfM – Small and Medium Sized Companies and Entrepreneurship - Wikipedia \(turbopages.org\)](https://en.wikipedia.org/wiki/IfM_-_Small_and_Medium_Sized_Companies_and_Entrepreneurship)
3. [Советы по организации ИТ в малом бизнесе / Хабр \(habr.com\)](https://habr.com)

Статья поступила в редакцию 09.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

Ласкин Е.А.-студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.03.03 – Прикладная информатика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Бураго В.В. - доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

Ласкин Е.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Бураго В.В. - научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.5

## Качественные методы анализа пользовательского опыта в стратегическом планировании IT-продуктов

Богдан Сергеевич Левкин<sup>1,✉</sup>, Алла Олеговна Никитина<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>mr.bog2000dan@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-6510-2504>

<sup>2</sup>allnikitina@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-0435-6528?lang=ru>

**Аннотация.** В статье рассматриваются качественные методы анализа пользовательского опыта и их применение в стратегическом планировании IT-продуктов. Объясняется, как эти методы могут помочь компаниям определить потребности пользователей, улучшить функциональность продукта и увеличить удовлетворенность пользователей.

**Ключевые слова:** качественные методы анализа, IT-продукты, улучшение функциональности продукта, стратегическое планирование.

Сегодня, в эпоху цифровых технологий, IT-продукты играют ключевую роль в нашей жизни. Они помогают нам работать, учиться, общаться и развлекаться. Однако, чтобы быть успешными, IT-продукты должны удовлетворять потребности пользователей и предоставлять им положительный опыт использования.

### Понятие пользовательского опыта и его значимость в IT-сфере

Пользовательский опыт (User Experience, UX) - это совокупность впечатлений, которые пользователь получает от взаимодействия с IT-продуктом. Они включают в себя все аспекты использования продукта, например, удобство интерфейса, скорость работы, функциональность и дизайн. Пользовательский опыт играет ключевую роль в успехе IT-продукта, так как он влияет на удовлетворенность пользователей и их готовность продолжать использовать продукт.

Пользовательский опыт имеет прямое влияние на успех IT-продукта. Если продукт предоставляет положительный опыт использования, пользователи будут более удовлетворены и склонны продолжать использовать его. Это может привести к увеличению лояльности клиентов, росту продаж и улучшению репутации бренда.

С другой стороны, если продукт предоставляет негативный опыт использования, пользователи могут быть разочарованы и отказаться от продукта.

Таким образом, понимание и улучшение пользовательского опыта является важным аспектом стратегического планирования IT-продуктов.

Качественные методы анализа пользовательского опыта могут помочь компаниям определить потребности пользователей, улучшить функциональность продукта и увеличить удовлетворенность пользователей.

### **Качественные методы анализа пользовательского опыта**

*Интервьюирование пользователей* - это метод, при котором исследователь задает вопросы пользователям, чтобы получить информацию о их опыте использования продукта. Такой опрос помогает понять, какие аспекты продукта являются наиболее важными для пользователей, какие проблемы они испытывают и какие улучшения они хотели бы видеть. Интервьюирование может проводиться как лично, так и онлайн.

Данный метод можно разбить на несколько этапов:

1. Выявление целевой аудитории и ниши на рынке: на данном этапе нужно определить проблемы, которые решает разрабатываемый продукт, а также подробнее узнать о том у каких людей возникают эти проблемы. Для разных ниш вопросы подбираются индивидуально. Такой опрос можно провести с помощью простого анкетирования с открытыми вопросами. Примерный план опроса:

- a) Какую проблему вы хотели решить, когда начали использовать приложение?
- b) Какую основную пользу вы извлекли из приложения?
- c) Что еще нужно в приложении, чтобы оно больше соответствовало вашим потребностям?
- d) Какая ваша самая большая проблема, которую должно решить это приложение?
- e) Что мешает вам решить эту проблему?
- f) Какие препятствия вы встречаете в этой конкретной области?
- g) Когда вам любопытно, что происходит в этой области, какие медиа\газеты вы читаете?
- h) Какие социальные медиа вы используете?
- i) Как много времени вы проводите в сети?

2. Дополнительно можно узнать о конкурентах, какие у них минусы и почему пользователи пользуются или не пользуются услугами их продукта.

3. Сбор отзывов о минимальном жизнеспособном продукте (MVP): после анализа ЦА и выбора ниши, разрабатывается продукт с минимальным функционалом, который впоследствии дорабатывается на основе анализа отзывов пользователей. Не стоит выпускать много функций и выделять много средств на продукт, так как на данном этапе это всего лишь проверка, будет ли продукт пользоваться спросом на рынке. Кроме отзывов в приложение так же можно добавлять опросники, чтобы узнать, что из функций понравилось и что нет, к примеру: в приложение «виртуальный психолог» можно уточнить у пользователей была ли консультация полезна, доверяют ли они приложению, если нет, то почему.

4. UX-исследование: на основе предыдущего этапа, дорабатывается бета-версия продукта, на этом этапе важно правильно распределить бюджет, выбрать что стоит упростить и что доработать.

5. Финальная доработка перед выпуском и дальнейшая поддержка продукта: перед выпуском, обязательно стоит пройти еще раз по всем этапам, проверить правильно ли выбрана ЦА и учтены их потребности. Этот этап нельзя назвать завершающим, так как продукт обязательно нужно поддерживать, следить за тем что нравится пользователям, а что нет и постоянно дорабатывать, вносить что-то новое, и перед добавлением новых функций стоит заново пройти все 3 этапа.

*Наблюдение за пользователями* - это метод, при котором исследователь наблюдает за тем, как пользователи взаимодействуют с продуктом. С помощью него можно увидеть, какие действия пользователи выполняют, какие проблемы они испытывают и какие аспекты продукта они предпочитают. Наблюдение может проводиться с помощью различных счетчиков и статистики использования различных функций и отдельно элементов интерфейса, в данном случае они встраиваются на этапе разработки продукта, к примеру, одно из таких решений — это использование Яндекс метрики или Google метрики. С помощью них можно отследить клики пользователем по различным элементам сайта, а также статистику посещения, откуда приходят пользователи и общий рейтинг сайта в поисковой выдаче.

*Фокус-группы* - это метод, при котором группа пользователей собирается вместе, чтобы обсудить свой опыт использования продукта. Данный метод схож с интервьюированием пользователей и основное отличие в том, что один опрос проводится для группы пользователей.

*Анализ обратной связи* - это метод, при котором исследователь анализирует отзывы и комментарии пользователей о продукте. Например, анализ отзывов на сайтах, форумах, социальных сетях и других платформах. Анализ обратной связи позволяет исследователю понять, какие аспекты продукта вызывают положительные и отрицательные реакции пользователей.

В целом, качественные методы анализа пользовательского опыта предоставляют компаниям возможность глубоко понять потребности пользователей, улучшить функциональность продукта и увеличить удовлетворенность пользователей, что может привести к увеличению лояльности клиентов, росту продаж и улучшению репутации бренда.

### **Преимущества использования качественных методов анализа пользовательского опыта**

#### *Глубокое понимание потребностей пользователей*

Качественные методы анализа пользовательского опыта позволяют компаниям получить глубокое понимание потребностей пользователей. Интервьюирование, наблюдение и фокус-группы позволяют

исследователям получить информацию о том, какие функции и возможности продукта наиболее важны для пользователей, какие проблемы они испытывают и какие улучшения они хотели бы видеть.

#### *Возможность быстрого реагирования на изменения рынка*

Эти методы также предоставляют компаниям возможность быстрого реагирования на изменения рынка. Наблюдение за пользователями позволяет исследователям увидеть, как пользователи взаимодействуют с продуктом и как меняются их предпочтения, что позволяет следить за трендом. Эта информация может быть использована для быстрого внесения изменений в продукт, чтобы удовлетворить новые потребности пользователей, оптимизировать невостребованный функционал и оставаться конкурентоспособными на рынке.

### **Список источников**

1. Мочалова Л. В., Мамедова и. Ю. Методы исследования пользовательского опыта в разработке дизайна интерфейса //Издается с 1999 года. – 2023. – С. 55.
2. Хворост В. С. Анализ методов тестирования UX/UI веб-сайтов. – 2021.
3. Андреевский И. Л. Концепция стратегического планирования деятельности предприятий информатизации по производству и внедрению облачных программных продуктов //Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2021. – №. 3 (129). – С. 110-115.
4. Емельянова К. Ю., Бондарская Т. А. Формирование корпоративной модели стратегического планирования: теоретический аспект //Социально-экономические явления и процессы. – 2021. – Т. 12. – №. 5. – С. 48-55.
5. Хворост В. С., Шутько Н. П. Анализ подходов к пониманию пользовательского опыта и пользовательского интерфейса (UX/UI) //Информационные технологии. – 2021. – С. 7-8.
6. Григорьева С. С., Оболенский И. И. Методы в UX исследовании //Столица науки. – 2022. – №. 4. – С. 179-185.
7. Лысенко Е. А., Веселая А. А. Исследование сущности UX-стратегии при разработке цифровых продуктов //Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2021. – Т. 11. – №. 5-1. – С. 86-97.
8. Варосян К. К. Стратегия привлечения клиентов и повышения конверсии в интернет-торговле посредством разработки ux/ui дизайна //Путеводитель предпринимателя. – 2023. – Т. 16. – №. 4. – С. 77-86.
9. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov, A.A. Kuzmenko // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICIEAM.2017.8076141.

10. Казаков, Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Левкин Б. С.* – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», специальность «10.05.04 – Информационно аналитические системы безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Никитина А.О.* - к.э.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Левкин Б. С.* – идея, сбор материал, написание статьи (50%)

*Никитина А.О.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.45

## Интернет вещей для удобства и комфорта в современном мире

Юрий Алексеевич Леонов<sup>1✉</sup>, Валерия Дмитриевна Аргачева<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [yorleon@yandex.ru](mailto:yorleon@yandex.ru)<sup>✉</sup>, 0000-0002-7027-7481

<sup>2</sup> [argacevalera@gmail.com](mailto:argacevalera@gmail.com)

**Аннотация.** Интернет вещей - это необходимый ресурс для современного человека. Он значительно упрощает нам жизнь и экономит время. С помощью него мы можем облегчить себе бытовые задачи и получить необходимый объем информации. Интернет вещей используется во многих сферах нашей жизни и предлагает множество возможностей для комфортной и безопасной жизни.

**Ключевые слова:** Интернет вещей, новые технологии, упрощение жизни.

На сегодняшний день, наша жизнь отличается очень большим развитием. Появилось много новых возможностей и ресурсов. Но в месте с развитием увеличился и темп жизни. Люди постоянно куда-то спешат. Им не хватает времени на повседневные дела, которые не забирают много сил, но отнимают время. Решая эту проблему и пытаясь облегчить себе жизнь, человечество все чаще начинает прибегать к использованию технологий. В этом нам помогает интернет вещей.

Сегодня, человечество настолько старается упростить себе жизнь, что использует интернет вещей везде. От дома до улицы. Рассмотрим эксплантацию данного вида детальности в бытовой сфере жизни человека, в доме. Умные дома набирают популярность среди населения. Они multifunctional, удобные и экономные.

Интернет вещей в использовании для дома удобен своим комфортом и безопасностью. Устройства с данным видом связи отличаются своей автоматизацией, энергосбережением и имеют удаленный доступ. Человек может в один клик запустить нужный ему прибор находясь в любой точке земного шара. Главный критерий использования таких технологий, это иметь под рукой интернет.

Умные устройства удобны своей автоматизацией, они настраиваются автоматически и имеют определенный режим работы. Например, человек встает на работу к 7 утра и у кофемашины включается таймер, к тому моменту как он дойдет до кухни, его уже ждет свежесваренный кофе.

Умные устройства, так же отличаются своей бережливостью. Если оно не используется в течении определённого времени, устройство способно отключиться самостоятельно. Это значительно помогает людям экономить на

счетах. А также быть спокойным за безопасность своего имущества. Например, выходя из дома, ненужно переживать выключил ли человек утюг. Можно быть уверенным, что прибор выключится автоматически.

Интернет вещей, так же отличаются своей безопасностью. Человек может контролировать доступ к своему дому со своего телефона или любого другого устройства подключенного к сети. Например, если была не закрыта входная дверь или окно, то на телефон придет оповещение. Так же можно проследить за сохранностью дома с помощью видеонаблюдения.

Еще один плюс умных устройств, они могут контролировать утечку газа, воды или дыма. Это поможет в кратчайшие сроки предотвратить появление больших проблем угрожающих не только имуществу человека, но и его жизни.

В 2023-2024 годах значительно увеличилось количество людей выбирающих умные устройства. Самым популярным девайсом является умная колонка. На рисунке 1 показан график, это статистика приобретенных умных колонок с 2017 годом по 2023 по всей России. С каждым годом число людей отдавших свое предпочтение в пользу этого товара все больше. Мы видим, что популярность данного товара увеличилась на 1/3 с 2022 по 2023 гг.



Рисунок 1. Статистика

По данным опроса проведенного среди населения России, самой популярной маркой в выборе умных колонок, является Яндекс. Его выбирает 79,4% опрошенных. На втором месте идет умная колонка «ВКонтакте» — 7,6%, а на третьем колонка «Сбер» — 5%.

Популярность девайсов Яндекс, связано с большим ассортиментом техники: умные колонки, умные розетки, лампочки и многое другое. Устройства такого типа уже стали неотъемлемой частью в повседневной жизни людей.

Благодаря своей многофункциональности и удобству, умная колонка приобрела большую популярность среди населения всех возрастов. Она имеет встроенного голосового помощника и связь с интернетом, что позволяет людям не доставая мобильный телефон, обратиться к ассистенту Алиса и найти актуальную информацию в интернете.



Умная колонка, так же полезна своим функционалом для людей с ограниченными возможностями. Например, незрячий человек или человек у которого нет возможности свободно передвигаться по квартире может попросить голосового помощника посмотреть погоду в интернет, включить музыку или подкаст, а так же воспроизвести аудиокнигу.

Умная колонка в совместительстве с умной розеткой или умной лампочкой приобретает еще больший функционал. Данные устройства оснащены беспроводными модулями связи. Благодаря таким расширенным возможностям умной розетки и лампочки мы получаем возможность управлять включением и выключением электроприборов, задать расписание работы и многое другое.

В заключении, можно подвести итог, что интернет вещей с каждым годом набирает все большую популярность среди населения. Приборы такого типа экономят время в рутинной работе. Они позволяют контролировать многие аспекты жизни от удобства и комфорта до безопасности. Приборы которые имеют функцию интернет вещей позволяют человеку быть уверенным не только в своей безопасности, но и в безопасности своего дома и имущества.

Данное направление только не давно начало своей путь в нашем мире и в последующих годах будет развиваться все больше и больше открывая людям все новые возможности направления.

#### **Список источников**

1. Что такое интернет вещей и в каких устройствах он используется [В Интернете] // Kaspersky. - URL: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-iot?ysclid=lrkn5s2ike699385392>
2. Что такое интернет вещей и как он устроен [В Интернете] // БлогЯПрактикума.-URL:<https://practicum.yandex.ru/blog/что-такое-интернет-вещей-применение-технологии/>
3. Что такое IoT и что о нем следует знать [В Интернете] // Хабр. - URL: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/549550/>
4. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ, 2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5
5. Лозбинев Ф.Ю., Сазонова А.С., Тищенко А.А., Леонов Ю.А., Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи - Брянск: БГТУ: Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017.- № 4 (57). - С. 144-150.
6. Averchenkov V.I., Spasennikov V.V., Rytov M.Y., Kondratenko S.V., Kuzmenko A.A. /В сборнике: 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings. electronic edition. 2017. С. 8076141.

7. Казаков, Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.

8. Федюк Е.В., Казаков Ю.М., Терехов М.В., Филиппов Р.А., Кузьменко А.А., Автоматизация управления автотранспортных перевозок с использованием ГИС технологий/ Е.В. Федюк, Ю.М. Казаков, М.В.Терехов, Р.А. Филиппов, А.А. Кузьменко // В сборнике: Новые информационные технологии в научных исследованиях. Материалы XXIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов: в 2 томах. 2018. С. 72-74.

9. Теория и системы управления: лабораторный практикум / Сазонова А.С., Филиппова Л.Б., Филиппов Р.А., Леонов Ю.А., Мартыненко А.А. – Брянск: БГТУ, 2017. – 46 с.

10. Дергачев, К. В. Анализ взаимосвязи объекта и парадигмы исследования в эргономике с использованием информационных технологий / К. В. Дергачев, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Эргодизайн. – 2019. – № 1(3). – С. 12-22.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Леонов Ю.А.* - к.т.н., доцент, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Аргачева В.Д.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.04.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Леонов Ю.А.* - идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

*Аргачева В.Д.* - сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.45

## Использование искусственного интеллекта в образовательной сфере

Юрий Алексеевич Леонов<sup>1✉</sup>, Егор Николаевич Жуков<sup>2</sup>,  
Никита Сергеевич Литиков<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [yorleon@yandex.ru](mailto:yorleon@yandex.ru)<sup>✉</sup>, 0000-0002-7027-7481

<sup>2</sup> [egor13zhukov2002@gmail.com](mailto:egor13zhukov2002@gmail.com)

<sup>3</sup> [nikitalitikov@gmail.com](mailto:nikitalitikov@gmail.com)

**Аннотация.** Технологии искусственного интеллекта (ИИ) непрерывно развиваются, что оказывает сильное влияние на множество сфер общественной жизни. В последние годы, благодаря скачку в вычислительных мощностях технологии ИИ стали оказывать воздействие на многочисленные медицинские процессы и исследования. Уже сейчас ИИ помогает врачам быстрее и точнее ставить диагнозы, предлагает варианты лечения, а также уменьшает расходы.

**Ключевые слова.** Искусственный интеллект (ИИ), интеллектуально образовательные системы (ИОС), образование, автоматизация.

Искусственный интеллект – это способность компьютерных систем выполнять интеллектуальные и творческие функции, которые традиционно считаются человеческими. Впервые этот термин был введен ученым Джоном Маккарти во время летнего Дартмутского семинара в 1956 году. Участники семинара выразили уверенность в том, что искусственный интеллект станет реальностью в ближайшем будущем и что исследования в этой области будут играть ключевую роль в развитии науки и технологий.

Одним из ключевых преимуществ искусственного интеллекта в образовании – это разработка и внедрение интеллектуальных образовательных систем (ИОС). Это программный продукт, направленный на управление данными для принятия оптимальных решений в заданной предметной области. Они содержат в себе базы знаний в конкретных областях, которые постоянно расширяются на основе предыдущих результатов.

Структура ИОС состоит из следующих компонентов: предметной области, обучающегося и учителя. В модели предметной области формируются результаты обучения посредством решения представленных задач. В модели обучающегося используются решения предлагаемых обучающимся задач и отслеживает их уровень успеваемости.

В педагогической модели используется информация из модели предметной области и модели обучающегося. Данная модель определяет способ и порядок взаимодействия с обучающимися на основе проявленных знаний.

По исследовательским данным искусственный интеллект имеет четыре основных направления в образовательной сфере.

Адаптивное обучение – это метод обучения, который использует искусственный интеллект для создания персонализированной учебной программы для каждого ученика. Искусственный интеллект анализирует данные об учащемся, такие как его успехи в обучении, интересы и предпочтения, и создает учебную программу, которая наилучшим образом подходит для него. Этот метод обучения позволяет ученикам изучать материал в своем собственном темпе и получать обратную связь от искусственного интеллекта, которая помогает им понять, что они изучают.

Обучение с применением геймификации включает в себя использование игровых элементов для стимулирования интереса и активности студентов. Использование искусственного интеллекта позволяет создавать игровые задания и награды, которые соответствуют уровню знаний и предпочтениям каждого ученика.

При использовании системы автоматического оценивания искусственный интеллект анализирует работы учащихся и автоматически оценивает их. Данная система берёт в учёт различные факторы, такие как достоверность ответов, стиль написания и использование источников. Также данное решение предоставляет обратную связь ученикам, что способствует к выделению их сильных и слабых сторон.

Прокторинг – это система, позволяющая контролировать процесс обучения при помощи искусственного интеллекта. Она ведёт наблюдение за действиями учащихся и за соблюдением ими правилами. Искусственный интеллект отслеживает проведенное за учебниками время, проверяет посещаемость занятий и выявляет другие нарушения. Это ведёт к повышению качества обучения и дисциплинированию учеников.

При внедрении искусственного интеллекта в сферу образования выделяются следующие проблемы. Одна из них – отсутствие или недостаточность подготовки преподавателей при эксплуатации новых технологий и ресурсов. Большинство преподаватели не владеют достаточным опытом работы с ИИ и не могут как правильно использовать ИОС.

Доступность и качество программного обеспечения – другая проблема для использования ИИ в образовании, поскольку не все учебные заведения владеют достаточным бюджетом для внедрения таких технологий и обучения персонала работе с ними.

Вопрос о конфиденциальности учащихся также необходимо принимать во внимание при использовании в образовании искусственного интеллекта. Требуется предоставить не только защиту информации и персональных данных учеников, но и гарантировать, что алгоритмы не приведут к ущемлению учащихся или окажут негативное влияние на процесс обучения.

Для полной реализации искусственного интеллекта в образовательной сфере необходимо обеспечить следующие моменты:

- разработка четкой и осмысленной стратегии;

- подготовка квалифицированного персонала;
- обеспечение наличия современных технологий;
- уделение особого внимания вопросам этики и конфиденциальности.

Таблица 1

Достоинства и недостатки ИИ в образовании

Достоинства	Недостатки
Персонализация обучения	Предвзятость алгоритмов
Автоматизация рутинных процессов	Вероятность возникновения технических проблем
Снятия языкового барьера	Повышение зависимости от искусственного интеллекта
Доступность обучения в любое время	Дорогостоящее внедрение в учебные заведения.
Способность анализировать большие объемы информации	Нарушение конфиденциальности

Подводя итог, хочется отметить, что искусственный интеллект имеет огромный потенциал в развитии образования, принеся значительные улучшения в удобстве и качестве получения информации, но необходимо соблюдать сбалансированность предоставляемых ИОС данных и педагогическим опытом. Искусственный интеллект должен служить вспомогательным инструментом, но никак не заменой учителей и преподавателей.

**Список источников**

1. Садыкова А.Р., Левченко И.В. Искусственный интеллект как компонент инновационного содержания общего образования: анализ мирового опыта и отечественные перспективы // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. - 2020. - Т. 17. № 3. - С. 201-209.
2. Амиров Р.А., Билалова У.М. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования // Управленческое консультирование. - 2020. - № 3. - С. 80-88.
3. Жадаев, Д. С. Особенности нейросетевого анализа уровня подготовки студентов в процессе адаптивного тестирования их профессиональных компетенций / Д. С. Жадаев, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2019. – № 2(75). – С. 90-98.
4. Копелиович Д И, Филиппов Р А, Филиппова Л Б и Трубаков Е О 2021 Теоретическое и методическое обеспечение мониторинга социально-экономических систем с применением хранилищ данных в технологии OLAP: монография Москва;Берлин: Директ-Медиа 124 с.
5. Кузьменко А.А. Разработка структуры WEB-ресурса на основе потребностей конечного пользователя / А. А. Кузьменко, С. В. Кондратенко, А. С. Сазонова [и др.] // Новые информационные технологии в научных исследованиях : Материалы XXIII Всероссийской научно-технической

конференции студентов, молодых ученых и специалистов: в 2 томах, Рязань, 12–14 декабря 2018 года. Том 1. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. – С. 183-185. – EDN YTNHIT.

6. Федюк Е.В., Казаков Ю.М., Терехов М.В., Филиппов Р.А., Кузьменко А.А., Автоматизация управления автотранспортных перевозок с использованием ГИС технологий/ Е.В. Федюк, Ю.М. Казаков, М.В.Терехов, Р.А. Филиппов, А.А. Кузьменко // В сборнике: Новые информационные технологии в научных исследованиях. Материалы XXIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов: в 2 томах. 2018. С. 72-74.

7. Филиппова Л.Б., Филиппов Р.А., Кузьменко А.А. Применение технологий визуализации игрового контента при создании обучающей игры-Тула: Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2022. - № 7. - С. 123-132

8. Основы инновационной деятельности предприятия: учебное пособие / Е.Э. Аверченкова, А.С. Сазонова, А.В. Аверченков, А.А. Кузьменко, А.А. Тищенко, Р.А. Филиппов . – М.: Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА" (Москва), 2019. 162

9. Кондратенко, С. В. Методология оценки деятельности операторов в человеко-машинных системах / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 1(54). – С. 261-270. – DOI 10.12737/24950

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Леонов Ю.А.* - к.т.н., доцент, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Жуков Е.Н.*- студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Литиков Н.С.*- студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Леонов Ю.А.* - написание статьи, научное редактирование текста (20%).

*Жуков Е.Н.*-.- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

*Литиков Н.С.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.421.6

## Разработка системы автоматического формирования портрета литературного персонажа

Владимир Владимирович Лисовский<sup>1✉</sup>,  
Анастасия Анатольевна Тищенко<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> kopson032@mail.ru✉, <https://orcid.org/0009-0009-9460-0077>,

<sup>2</sup> karkuc@yandex.ru✉, <http://orcid.org/0009-0005-0897-148X>

**Аннотация.** В ходе представленной разработки были изучены методы анализа текстовой информации, была разработана, обучена и протестирована система для формирования литературного портрета персонажа на основе анализа текста литературного произведения.

**Ключевые слова:** анализ текста, литературный персонаж.

В современном мире информационного перенасыщения, где объемы текстовых данных неуклонно растут, обработка и анализ текста становятся неотъемлемой частью множества прикладных областей. Перед передовыми системами обработки текста стоит задача не только понимания смысла слов и фраз, но и эффективного выявления важных терминов и документов в этом огромном информационном потоке.

На основе личных интересов была поставлена задача разработки информационной системы, которая бы могла на основе алгоритмов и методов анализа естественно-языковых текстов из объемных литературных произведений, формировать краткое описание литературного героя. В результате разработки была создана эффективная система, способная осуществлять автоматическое формирование портрета литературного персонажа на естественном языке.

Полученный литературный портрет не только облегчает процесс изучения литературных произведений, но и предоставляет исследователям, студентам и любителям литературы удобный инструмент для анализа и сопоставления персонажей из различных произведений. Использование обученных моделей для анализа текста дает возможность быстро и точно извлекать ценные сведения о литературных персонажах, способствуя глубокому пониманию и интерпретации произведений.

Опишем алгоритм, который реализован в данной информационной системе. На первичном этапе были собраны данные в виде литературных произведений в текстовом формате, а именно 250 книг на различную тематику и объединены в корпус. Данные были собраны при помощи парсера, который представлен в программе. Если пользователю потребуется расширить корпус,

он может воспользоваться данным парсером или же загрузить конкретное произведение вручную. Далее идет работа с моделью в виде последовательного алгоритма, который состоит из следующих этапов:

- Импорт библиотек и инструментов для обработки текста. Импортируются необходимые библиотеки NLTK, Spacy, Sklearn, а также инструменты для обработки текста.

- Чтение текстовых файлов. С помощью glob извлекаются имена всех файлов с расширением .txt в текущей директории. Далее происходит чтение содержимого каждого файла и добавление текста в список texts.

- Подготовка текста для анализа. Весь текст объединяется в единый корпус. Убираются спецсимволы и цифры из текста. Числа преобразуются в словесную форму с помощью num2words. Происходит лемматизация текста с помощью morphology2.

- Анализ текста. Загружается модель xx\_ent\_wiki\_sm из Spacy для работы с русским текстом. Создаются объекты для извлечения именованных сущностей и хранения характеристик персонажей. По всему корпусу текста происходит анализ на наличие именованных сущностей, и характеристики персонажей добавляются в список.

- Векторизация текста. Используется TfidfVectorizer из Sklearn для векторизации текста, чтобы подготовить данные для анализа. Применяется неотрицательная матричная факторизация (NMF) для выделения тематик или ключевых слов из текста.

- Анализ внешности персонажей: Загружается модель ru\_core\_news\_sm из Spacy для анализа описания внешности персонажей. Происходит анализ текста описания внешности, определение тональности текста (sentiment) и извлечение предложений, характеризующих внешность.

- Взаимодействие с пользователем. Пользователю предлагается ввести путь к файлу для дальнейшей обработки. Если литературное произведение уже есть в корпусе, то пользователь сразу получает результат, если же произведения в корпусе нет, то произведение добавляется в корпус и проходит по всем вышеперечисленным шагам. Предусмотрены обработка ошибок при чтении файла.

- Вывод информации о персонажах. Для заданного персонажа выводятся его имя, описание, черты характера и элементы внешности.

Был реализован предложенный алгоритм. Разработанная информационная система была протестирована на различных произведениях и литературных героях.

Для получения литературного портрета интересующего персонажа, необходимо вначале ввести произведение (рис.2), в котором описывается данный персонаж.



Введите путь к файлу:

Рис. 1. Ввод произведения



После чего необходимо ввести имя конкретно интересующего персонажа.

Какой именно персонаж вас интересует:

Рис. 2. Ввод персонажа

Имя персонажа: Мистер Дарси

Описание: Он – владелец имения, приносящего десять тысяч фунтов годового дохода и владельца Пемберли, большого поместья

Черты характера: Стали поговаривать о том, что он слишком горд, что он задирает перед всеми нос и что ему трудно угодить

Внешность: Мистер Дарси, тотчас же привлек к себе внимание всего зала своей высокой статной фигурой, правильными чертами

Рис. 3. Результат выполнения

Если литературное произведение уже есть в корпусе, то пользователь сразу получает результат, если же произведения в корпусе нет, то произведение добавляется в корпус и проходит по всем этапам алгоритма, который был описан выше.

Представленная разработка потребовала углубленного анализа и понимания основ естественного языка, алгоритмов поиска и обработки информации. Данная информационная система не только облегчает процесс изучения литературных произведений, но и предоставляет исследователям, студентам и любителям литературы удобный инструмент для анализа и сопоставления персонажей из различных произведений. Использование обученных моделей для анализа текста дает возможность быстро и точно извлекать ценные сведения о литературных персонажах, способствуя глубокому пониманию и интерпретации произведений.

### Список источников

1. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика: учеб. пособие / Большакова Е.И., Клышинский Э.С., Ландэ Д.В., Носков А.А., Пескова О.В., Ягунова Е.В. — М.: МИЭМ, 2019. — 272 с.

2. "Natural Language Processing with Python and spaCy"[электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://spacy.io/usage>

3. Дергачев, К. В. Анализ взаимосвязи объекта и парадигмы исследования в эргономике с использованием информационных технологий / К. В. Дергачев, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Эргодизайн. – 2019. – № 1(3). – С. 12-22. – DOI 10.30987/article\_5c518d8bd8e3d8.46297271.

4. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ,

ISBN 978-5-907570-83-2 *Новые горизонты: XI научно-практическая конференция, Брянск, 2024, сборник статей и докладов*  
2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5

5. Кузьменко, А. А. Психолого-педагогические основы реализации компетентностного подхода при формировании профессиональных компетенций будущих эргономистов-дизайнеров / А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Педагогика и психология : сборник статей по материалам I международной заочной научно-практической конференции. Том № 1 (1) : Общество с ограниченной ответственностью "Международный центр науки и образования", 2016. – С. 24-34.

6. Казаков, Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.

7. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov, A.A. Kuzmenko // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICIEAM.2017.8076141.

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Лисовский В.В.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», специальность «10.05.04 – Информационно аналитические системы безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ»

*Тищенко А.А.* - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Лисовский В.В.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Тищенко А.А.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Клифликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.8

## Методика и алгоритмы определения актуальных угроз информационной безопасности в информационных системах персональных данных

Станислав Алексеевич Лосев <sup>1✉</sup>, Алексей Петрович Горлов <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>lofef.vk@mail.ru <sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0010-0222-3244-5674>

<sup>2</sup>apgorlov@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-3100-3466>

**Аннотация.** Анализ организационных и технических мер в защите информации, обосновывающих актуальность и научную значимость этой проблемы в усовершенствовании безопасности хранения персональных данных.

**Ключевые слова:** Информационная безопасность, анализ методов защиты персональных данных, угроза персональным данным, шифрование конфиденциальных данных.

В современном обществе информационная безопасность играет очень важную роль в защите личной информации и конфиденциальных данных. Анализ угроз безопасности информации и определение их характеристик являются ключевыми аспектами обеспечения защиты информационных систем. В области информационных технологий Российская Федерация стремится удовлетворять потребности личности, защищая интересы страны на мировой арене и противодействуя действиям потенциальных врагов.

Информационная безопасность - состояние обеспечения защиты личности, общества и государства от внутренних и внешних информационных угроз, при котором гарантируется выполнение конституционных прав и свобод человека и гражданина, обеспечивается достойное качество и уровень жизни граждан, обеспечивается суверенитет, территориальная целостность и устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации, а также защита и безопасность государства [1].

Угрозы безопасности информационных систем персональных данных возникают в местах уязвимости в системном программном обеспечении, в прикладном программном обеспечении, в аппаратных закладках, в протоколах сетевого взаимодействия и каналах передачи данных, в недостатках организации технической защиты от несанкционированного доступа, в технических каналах утечки данных. Нарушение информационной безопасности в информационной системе, работающей с персональными данными, может распространяться от:

- разведывательных служб государств;
- системных администраторов

- неприятельских организациях;
- сотрудниках компании
- физических лиц;
- лиц, криминогенных структур.

Анализ конфигурации и поддержки оборудования включает в себя осмотр прикладного программного обеспечения, которое может быть разделено на две категории: прикладные программы общего пользования и специальные прикладные программы. Первая категория включает программные средства, которые широко используются, такие как, редакторы текста и графики, медиапрограммы, системы управления базами данных, программные платформы для разработки программ и средства защиты информации. Вторая категория включает специальные программы, разработанные для конкретных задач в информационных системах, включая средства защиты информации.

Уязвимости в прикладном программном обеспечении могут проявляться в различных формах, таких как, несовместимость функций и процедур из-за конфликтов в распределении ресурсов, изменение параметров функций и процедур, фрагмент кода программ, созданного для обхода защитных механизмов. Данные об уязвимостях собираются, обобщаются и анализируются в общую базу данных [2].

Критическое значение имеет также оценка рисков информационной системы, которая требует не только наличие квалифицированных специалистов с опытом в области обратной разработки программного обеспечения и доступа к технической документации, содержащей информацию о коде ПО, но и использование специализированного программного обеспечения для исследования алгоритмов и кода программного обеспечения, применяемого в информационных системах, особенно в системах, обрабатывающих персональные данные. Исходные данные для оценки угроз безопасности информации включают общий список угроз безопасности информации, описания направления атак, документацию на системы и сети, договоры об использовании инфраструктуры, нормативные акты, технологические карты бизнес-процессов и результаты оценки рисков. Все эти данные могут быть дополнены или уточнены, учитывая особенности деятельности систем и сетей [3].

Актуализация и анализ угроз безопасности информации помогают выявить потенциальные угрозы, которые могут нарушить безопасность информации и работоспособность систем. Регулярная оценка позволяет оперативно разрабатывать и внедрять эффективные меры защиты, обеспечивая непрерывную поддержку адекватного уровня безопасности в условиях изменяющегося информационного окружения. Учет технической документации и специализированных инструментов обработки информации при оценке угроз показывает необходимость комплексного и систематического подхода к обеспечению своевременного аудита безопасности.

Применение методик и алгоритмов, можно рассмотреть на следующей информационной системе.

Информационная система банка может быть подвержена угрозе через различные методы атак, такие как:

1. Вирусное ПО: вредоносные программы могут быть использованы для заражения системы и получения доступа к конфиденциальной информации.

2. Фишинг: атаки, при которых злоумышленники пытаются получить конфиденциальную информацию, такую как пароли или номера кредитных карт, путем отправки фальшивых электронных писем или создания поддельных веб-сайтов.

3. Социальная инженерия: злоумышленники могут использовать манипуляцию и обман для получения доступа к информационной системе банка.

4. Внутренние угрозы: сотрудники банка могут быть угрозой для информационной системы, если они недобросовестно используют доступ к конфиденциальной информации или намеренно провоцируют атаки на систему.

Важным шагом безопасности является мониторинг активности в информационной системе. Установка систем мониторинга поможет выявлять подозрительную активность, несанкционированный доступ и другие угрозы, что позволит оперативно реагировать на них.

Понимание способов реализации угроз безопасности информации в конкретной информационной системе позволяет сосредоточить усилия на защите наиболее уязвимых элементов и интерфейсов, что позволит предотвратить возможные атаки и обеспечить безопасность информации в системе. Для защиты конкретной информационной системы, необходимо применить ряд мер безопасности. Для контроля и фильтрации сетевого трафика, необходимо установить брандмауэр, который будет ограничивать нежелательные соединения. Также, необходимо регулярно обновлять антивирусное программное обеспечение, чтобы минимизировать риск заражения вредоносными программами. Помимо этого, следует использовать механизмы аутентификации и авторизации. Например, использовать двухфакторную аутентификацию для повышения безопасности доступа к системе, а также регулировать уровни доступа в зависимости от ролей сотрудников. Также, рекомендуется применять шифрование данных. Это поможет предотвратить несанкционированный доступ к конфиденциальным данным как во время их использования, передачи, обработке или непосредственной работы с ними, так и в то время, когда данные не используются [4]. Также регулярное обновление политик безопасности, проведение обучения сотрудников по правилам безопасного использования информационной системы и резервное копирование данных будут важными шагами для обеспечения безопасности информационной системы управления персоналом.

Внедрение мер безопасности в информационной системе является важным шагом для защиты от угроз безопасности данных. Это позволяет сосредоточить усилия на защите наиболее уязвимых элементов системы и предотвратить возможные атаки. Регулярное обновление программного

обеспечения, использование механизмов аутентификации и авторизации, а также шифрование данных помогут обеспечить безопасность информации. Важно также обучать сотрудников правилам безопасного использования системы и проводить регулярное резервное копирование данных. Все эти меры в совокупности помогут обеспечить безопасность информационной системы управления персоналом.

### **Список источников**

1. Указ Президента Российской Федерации "Доктрина информационной безопасности Российской Федерации" от 05.12.16 № 646 // Российская газета. - 2016
2. Закон Российской Федерации "Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных. Утверждена ФСТЭК России" от 15.02.2008 // Федеральная служба по техническому и экспортному контролю. – 2008
3. Указ Президента Российской Федерации "Доктрина информационной безопасности Российской Федерации" от 05.12.2016 № 646 // Российская газета. - 2016 г. - с изм. и допол. в ред. от 05.12.2016.
4. Приказ ФСТЭК "Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных" от 18.02.2013 № 21 // Официальный интернет-портал правовой информации. - 18.02.2013.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Лосев С.А.- студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.03.01 – Информационная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Горлов А.П. - доцент кафедры «Системы информационной безопасности».

### **Вклад авторов**

Лосев С.А.- обработка материала, частичное написание статьи (50%).  
Горлов А.П. -идея, научное редактирование текста, оформление, сбор материала (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.8

## Анализ организационных и технических мер по защите информации в медицинских учреждениях

Станислав Алексеевич Лосев <sup>1✉</sup>, Кирилл Андреевич Седаков <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>losef.vk@mail.ru <sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0010-0222-3244-5674>

<sup>2</sup>sekira98@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9284-4624>

**Аннотация.** Анализ организационных и технических мер в защите информации в медицинских учреждениях, обосновывающих актуальность и научную значимость этой проблемы в усовершенствовании безопасности хранения медицинских данных.

**Ключевые слова:** Информационная безопасность, контроль доступа к медицинским данным, анализ методов защиты персональных данных, угроза персональным данным, шифрование конфиденциальных данных

Общую тенденцию защиты персональных данных определяет доктрина информационной безопасности Российской Федерации. Она определяет национальные интересы, включающие обеспечение прав человека и гражданина в использовании информации, сохранение культурных ценностей, и обеспечение информационной безопасности.

Рассмотрим набор организационных мер по защите информации, в частности нормативно-правовая база, направленная на решение этой задачи.

Реализация прав гражданина в медицинской сфере начинается с врачебной тайны, которую нельзя распространять третьим лицам, осуществляется с помощью создания, развития и эксплуатации федеральных государственных информационных систем в здравоохранении. Создается, развивается единая государственная система с обработкой персональных данных [1].

Необходимо принять меры, соответствующие третьему уровню защищенности, для защиты информации такие как:

-Обеспечить безопасность помещений, где хранится информационная система, чтобы предотвратить несанкционированный доступ.

-Гарантировать сохранность данных.

-Утвердить документ руководителем, определяющий лиц, имеющих доступ к данным, обрабатываемым в системе, для исполнения своих обязанностей.

-Использовать средства защиты информации, прошедшие проверку соответствия законодательству России, если требуется для снижения рисков.

-Назначить специалиста, ответственного за обеспечение безопасности данных в системе.

Добавление некоторых средств защиты, чтобы уровень защищенности соответствовал второму уровню:

-Предоставление разрешения к содержимому журнала событий, но только для уполномоченных лиц

Третий уровень защиты включает в себя:

-Регистрацию в электронном журнале событий

-Структурная часть создается и внедряется в производство [2].

Для всех уровней защиты характерны некоторые принципы в рамках правовых методов защиты информации:

1) Соблюдение законности

2) Комплексное обеспечение безопасности критической информационной инфраструктуры с участием органов исполнительной власти и субъектов критической информационной инфраструктуры;

3) Приоритет предотвращения компьютерных атак [3].

4) Защита информации от несанкционированного доступа, уничтожения, изменения, блокирования, копирования, передачи и распространения;

5) Соблюдение конфиденциальности информации с ограниченным доступом.

Важность анализа угроз безопасности информации подтверждается информационным банком данных угроз безопасности информации на сайте [bdu.fstec.ru](http://bdu.fstec.ru).

Необходимо отметить, что анализ организационных и технических мер в защите информации в медицинских учреждениях имеет большое значение для обеспечения конфиденциальности медицинских данных. Важно быть в курсе последних тенденций в области информационной безопасности и соблюдать законодательство Российской Федерации, только таким образом можно эффективно защитить данные пациентов от угроз и несанкционированного доступа. Развитие и внедрение современных методов защиты информации необходимы для обеспечения безопасности в медицинской сфере. Примеры таких методов включают:

-Проверка личности и подлинности пользователей и объектов доступа;

-Использование биометрической аутентификации для доступа к компьютерным системам;

-Управление разрешениями пользователей на доступ к объектам;

-Установка различных уровней доступа к файлам и папкам в сети компании;

-Ограничение использования программного обеспечения;

-Блокировка доступа к определенным программам или веб-сайтам на рабочих компьютерах;

-Защита физических носителей информации с персональными данными;

-Хранение важных документов в сейфе или защита USB-накопителей паролем;



- Фиксация событий в области безопасности. Ведение журнала учета входов и выходов пользователей из системы.

При обработке персональных данных в информационных системах необходимо обеспечивать аутентификацию пользователей и объектов доступа. Доступ должен быть структурирован на различные уровни, обеспечивая изоляцию программной среды. Для доступа к данным на машинных носителях требуется пройти процедуру мер безопасности. При превышении допустимого количества ошибок, пользователю будет отказан в доступе, а информация о попытках входа будет передана оператору для анализа. Пользователи должны быть уведомлены обо всех активностях в информационной системе. Защита информации на носителях осуществляется с помощью антивирусных мероприятий, направленных на обнаружение и предотвращение несанкционированного доступа [4].

Для эффективной реализации мер по защите персональных данных применяются следующие шаги:

- Анализ предыдущих ошибок информационной системы и выявление текущих уязвимостей для общей оценки результатов;
- Установка необходимого программного обеспечения;
- Регулярное изменение паролей и применение строгих правил их генерации;
- Мониторинг актуальности используемых технических средств.

Законодательно выделяются некоторые типы угроз по используемой уязвимости:

- Угрозы, которые выискивают лазейки и просчеты в защите системного программного обеспечения;
- Угрозы, анализирующие сетевые протоколы и существующими лазейками в них;
- Угрозы, направленные на уязвимости в организации технической защиты информации от несанкционированного доступа;
- Угрозы, передающиеся по каналам связи;
- Угрозы, которые могут быть осуществлены через уязвимости, обусловленные наличием технических каналов для утечки информации [5].

Меры по защите персональных данных в информационных системах играют важную роль в обеспечении безопасности и конфиденциальности информации. Важно уделять особое внимание аутентификации пользователей и объектов доступа, а также структурированию доступа на различные уровни для изоляции программной среды. Эффективная реализация мер по защите данных требует комплексного подхода и постоянного совершенствования системы информационной безопасности.

#### **Список источников**

1. Закон Российской Федерации "Федеральный закон "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации"" от 1.11.2011 № 323 // Собрание

ISBN 978-5-907570-83-2 *Новые горизонты: XI научно-практическая конференция, Брянск, 2024, сборник статей и докладов* законодательства Российской Федерации. -2011 г. -с изм. и допол. в ред. от 21.11.2011.

2. Защита персональных данных. Новое в законодательстве: тенденции, вопросы практического применения в медицинских информационных системах // cyberleninka URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zaschita-personalnyh-dannyh-novoe-v-zakonodatelstve-tendentsii-voprosy-prakticheskogo-primeneniya-v-meditsinskih-informatsionnyh> (дата обращения: 14.03.2024).

3. Закон Российской Федерации "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации" от 12.07.2017 № 187 // Российская газета. - 2017 г. - с изм. и допол. в ред. от 02.06.2013.

4. Приказ ФСТЭК России "Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных" от 18.02.2013 № 21 // Официальный интернет-портал правовой информации. - 2013 г. - с изм. и допол. в ред. от 14.05.2020.

5. " Закон Российской Федерации "Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных" от 15.02.2008 // Официальный интернет-портал правовой информации. – 2008.

Статья поступила в редакцию 02.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Лосев С.А.- студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.03.01 – Информационная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Седаков К.А.- ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Лосев С.А.- сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Седаков К.А.-идея, научное редактирование текста, оформление (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.056

## **DLP-системы на предприятиях как главное средство предотвращения утечки информации**

**Дмитрий Андреевич Лысов<sup>1</sup>, Алексей Петрович Горлов<sup>2</sup>,  
Вероника Дмитриевна Медведева<sup>3</sup>, Вероника Вячеславовна Кузина<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3,4</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> lysovdmitriia@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-9666-7191>

<sup>2</sup> apgorlov@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-3100-3466>

<sup>3</sup> [nicka.medvedeva2020@yandex.ru](mailto:nicka.medvedeva2020@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0007-4326-8073>

<sup>4</sup> [veronika.k02@bk.ru](mailto:veronika.k02@bk.ru), <https://orcid.org/0009-0003-9513-5222>

**Аннотация.** В связи с переходом сотрудников на автоматизированные системы управления и последующим возникновением уязвимостей со стороны внутреннего персонала, на предприятиях внедряется подсистема DLP. В настоящей статье авторами описано назначение DLP-систем применительно к улучшению информационной безопасности, рассмотрена классификация, преимущества DLP-систем и рекомендовано наилучшее решение.

**Ключевые слова:** DLP-системы, информационная безопасность, уязвимости, корпоративная информация, решения.

Современные предприятия в условиях информационного общества сталкиваются с необходимостью защиты своих конфиденциальных данных от утечек. Утрата стратегически важной информации может нанести огромный ущерб имиджу компании и, конечно, её финансовому положению. Для эффективного управления информационными потоками и обеспечения доступа к ним для сотрудников, компании используют специальные технологии – DLP-системы.

*DLP (от англ. Data Leak Prevention, предотвращение утечек информации)* – технологии предотвращения утечек конфиденциальной информации из информационной системы вовне, а также технические устройства (программные или программно-аппаратные) для такого предотвращения утечек.

DLP-система позволяет контролировать каналы передачи информации, выявлять и предотвращать утечки критичной информации. Дает возможность гибко классифицировать данные внутри компании и контролировать их потоки. Помимо этого, она способна искать данные в файловых хранилищах, рабочих компьютерах сотрудников, базах данных и т.д. Система входит в состав программных блейдов всех современных NGFW решений.

Каждая организация стремится к сохранению собственной конкурентоспособности и эффективному управлению, что требует наличия значимой корпоративной информации, подлежащей надежной защите.



Рисунок 1. Классификация важной корпоративной информации

Без применения автоматизации и новых технологий невозможно решить эти задачи. Если их не решать, то компании угрожает утечка информации из ее пределов, лишая возможности обеспечить ее безопасность. Подобный инцидент приведет к полной остановке функционирования систем, финансовым убыткам и т.д.

DLP решает следующие базовые проблемы защиты информации:

1. Проведение анализа и маркировки данных, которые считаются конфиденциальными.
2. сканирование потоков данных сотрудников во всех средствах передачи информации (корпоративные каналы, мессенджеры, почта, звонки и пр.) для выявления конфиденциальных данных.
3. искажение или удаление информации, которая уходит из рабочей сети к третьим лицам или просто в сеть, где к ней получает доступ неограниченный круг пользователей.

*Принципы функционирования DLP-систем*

Системы DLP подразделяются на три основных типа (в зависимости от архитектуры подсистемы контроля): сетевые, агентские и гибридные DLP.



Рисунок 2. Классификация DLP-систем

*Сетевые решения* основаны на применении метода централизованного мониторинга трафика данных путем подачи его зеркальной копии на развернутые специализированные серверы для анализа согласно настроенным политикам безопасности. Однако анализируя только сетевые потоки, сложно

установить полную картину работы пользователей с конфиденциальной информацией. Учитывая текущий объем зашифрованного трафика и нарастающую популярность мессенджеров, облачных сервисов и других специализированных приложений для обмена информацией, предотвратить утечки без контроля рабочих мест чрезвычайно сложно.

На помощь приходит *агентское решение*, предполагающее установку клиентских программ на все компьютеры пользователей в организации, которые контролируют соблюдение политик безопасности, блокируют несанкционированную передачу конфиденциальных данных и запуск неразрешенных приложений, оповещают администратора безопасности об инцидентах. Кроме того, агенты собирают максимальное количество сведений о действиях пользователей на корпоративных рабочих станциях и передают информацию в единый центр управления, позволяя специалисту службы безопасности определять инциденты, выявлять аномалии и строить отчеты. Однако, если, по каким-либо причинам, установка агента предполагает ограниченный функционал или вовсе невозможна, трафик с такой рабочей станции остается полностью бесконтрольным.

Поэтому переход DLP к *гибридной архитектуре* выглядит вполне обоснованным. Большинство имеющихся систем уже являются гибридными. Такие системы аккумулируют в себе все преимущества каждого из исполнений, поскольку и сетевая, и агентская части контролируют оптимальные для них каналы передачи информации и выполняют разные функции, объединяя их результат в мощный инструмент по предотвращению утечек чувствительной информации.

#### *Обеспечение безопасности с использованием DLP-систем*

В крупных компаниях безопасность обеспечивается с помощью использования корпоративной электроники. Например, каждый новый сотрудник получает собственный ноутбук, смартфон и планшет, в которые уже встроена DLP-система, которая жестко ограничивает функциональность устройств и возможности обмена информацией. Однако, стоимость такого решения довольно высока. У предпринимателей малого бизнеса также открывается возможность создать безопасную информационную среду, не докупая дорогую корпоративную технику. Достаточно разрешить сотрудникам использовать свои собственные компьютеры и смартфоны, но с корпоративным средством DLP. Даже крупные компании переходят на второй вариант работы, так как по результатам исследований и анализа эффективности, этот способ обеспечения безопасности выгодней и проще. Таким образом, внедрение DLP-систем на предприятиях играет важную роль в обеспечении безопасности и защите конфиденциальности информации, а также в минимизации угроз и рисков, связанных с ее утечкой и несанкционированным доступом. Они способствуют созданию надежных механизмов безопасности, что особенно актуально в современном информационном обществе, где сохранение конфиденциальности является одним из основных приоритетов предприятий.

### Список источников

1. Харитонов, [С. В.](#) Основные драйверы и тенденции развития DLP-систем в Российской Федерации / С. В. Харитонов, Д. В. Денисов, М. Б. Смирнов // Прикладная информатика. 2020. Т. 15. № 3. С 75-90 (дата обращения 19.03.2024).
2. Дрозд, А. В. Основы аналитики в DLP-системах. Программный комплекс «КИБ СёрчИнформ»: учебно-методическое пособие / А. В. Дрозд, В. Е. Морозов, Н. Г. Милославская – Москва : Изд-во: Горячая линия – Телеком, 2023 (дата обращения 22.03.2024).
3. Гниденко, И. Г. Критерии выбора DLP-систем / И. Г. Гниденко, И. В. Егорова // Цифровые технологии обработки и защиты информации : Сборник научных статей / Под редакцией Е.В. Стельмашонок, И.Н. Васильевой. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет, 2020. – С. 59-64 (дата обращения 25.03.2024).

Статья поступила в редакцию 29.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

Лысов Д.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Горлов А.П. – к.т.н., доцент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Медведева В.Д. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03. – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Кузина В.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03. – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

Лысов Д.А. – написание статьи, научное редактирование текста (25%).

Горлов А.П. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Медведева В.Д. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Кузина В.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК [002+004.77]:351.751.5

## Разработка интернет-сайта для помощи в создании сайтов

Юрий Антонович Малахов<sup>1</sup>, Константин Денисович Грибченков<sup>2</sup>,  
Роман Владимирович Попов<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [yumal55@yandex.ru](mailto:yumal55@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8474-0927>

<sup>2</sup> [constantinegree@mail.ru](mailto:constantinegree@mail.ru)

<sup>3</sup> [darox09@yandex.ru](mailto:darox09@yandex.ru)

**Аннотация.** Рассматривается процесс создания образовательного веб-сайта. Особое внимание уделено анализу существующих конкурентов, разработке и тестированию прототипа, устранению ошибок и верстке. На основе анализа разработана новая интернет-система, включающая в себя образовательные статьи по созданию сайтов. Описаны этапы создания прототипа, включая анализ цветовых схем и структуры образовательных сайтов конкурентов, разработку карты навигации и прототипа, их тестирование и анализ, а также верстку сайта с использованием HTML, CSS. Приведён пример создания прототипа образовательного сайта со статьей по созданию сайтов, для разработки которого использовался онлайн-сервис создания интерфейсов и прототипирования Figma.

**Ключевые слова:** веб-страница, дизайн, интернет-система, интернет-сайт.

За последние годы интернет стал неотъемлемой частью жизни людей, офлайн-бизнесы начали перетекать в онлайн, что создает потребность в постоянном создании различных интернет-ресурсов, а также в наличии людей, занимающихся ими. Поэтому процессы создания интернет-сайта с образовательными статьями для обучения создания интернет-сайтов являются актуальным вопросом.

Проанализирован процесс создания образовательных сайтов определения с главными составляющими сайтов: карта сайта, колористика, дизайн макета и прототип [1, 2]. Рассмотрим эти составляющие более подробно.

*Карта навигации* (информация на карте навигации), аналогична разделу «Содержание» обычной книги. В карте представлен полный перечень разделов и/или всех страниц, имеющих на сайте. Нередко, заголовки страниц в списке служат ссылками на эти страницы. При разработке структуры нового сайта необходимо проанализировать структуру аналогов и сделать выводы о популярности использования той или иной структуры образовательных сайтов. Для этого был использован сайт [Simat.aevrika.ru](http://Simat.aevrika.ru) служащий для анализа структур. В результате анализа карт других сайтов, построена структура разрабатываемого сайта (рис. 1)

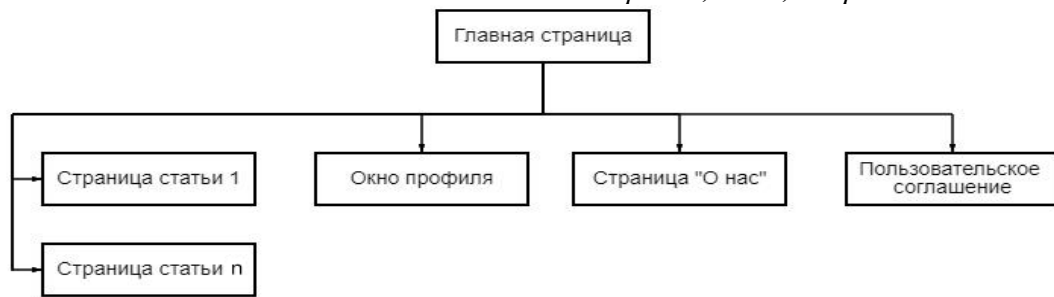


Рисунок 1 – Карта сайта

*Колористика.* При выборе цветового решения для сайта использован метод анализа колористики и области её применения на примере существующих сайтов, в результате анализа известных сайтов сформулированы следующие рекомендации:

1. Оптимальная рабочая палитра для дизайна сайта — это 3-4 цвета: Основным цветом выделены ключевые акценты на страницах;
2. Дополнительный цвет используется для второстепенных блоков, выгодно сочетается с основным, но не отвлекает от него.
3. Фоновый цвет обеспечивает спокойный оттенок, на котором не теряются основной и дополнительный цвета.

*Прототипирование* и итеративное улучшение проектов интерфейса признаются одними из наиболее мощных методов в проектировании взаимодействия человека и компьютера.

Прототип нужен для того, чтобы понять основной функционал и схематического размещение блоков на сайте, показать краткий путь пользователя по сайту и избежать грубых ошибок. Для этого были разработаны прототипы страниц с помощью web-инструмента Figma (рис. 2)

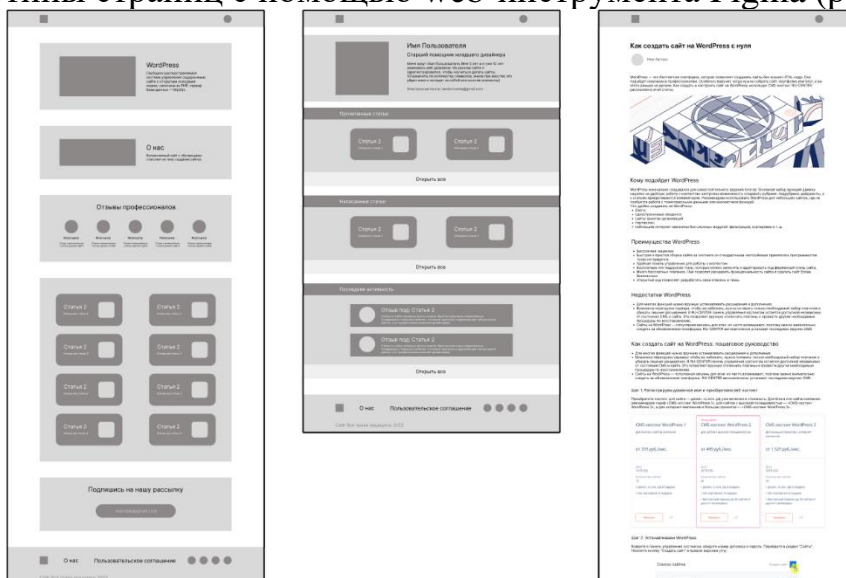


Рисунок 2 – Макет основных страниц сайта

Для усовершенствования начального варианта был проведен анализ эффективности веб-сайта. Основные цели анкетирования заключаются в проверке общей реализуемости концепции продукта, выявлении отсутствующих и дополнительных требований к нему, проверке информационной архитектуры и понятности текстового наполнения. Для



статичных прототипов применялся метод опроса пользователей и экспертов. Помимо этого, цели включают проверку функциональности и уровня удобства использования продукта, определение проблемных аспектов в процессе взаимодействия пользователя с продуктом при выполнении поставленных задач, рабочих процессов взаимодействия с продуктом (включая навигацию), а также сравнение нескольких вариантов визуализации интерфейса.

В исследовании приняли участие четыре респондента, каждый из которых предоставил ответы на 11 анкетерных вопросов. Анкета содержала следующие вопросы: какова целевая направленность продукта, какого рода функциональности, по мнению респондента, недостает продукту, насколько легко воспринимается его функционал. По результатам анкетирования был проведен анализ, позволивший сформулировать выводы относительно оптимизации работы веб-сайта. На основе чернового прототипа сайта был разработан его итоговый дизайн. Итоговый дизайн сайта включает в себя элементы интерфейса, такие как кнопки, формы, изображения и текст. Этот дизайн был создан с учетом целей и задач сайта, а также предпочтений пользователей (рис. 3)

На основе разработанного прототипа был создан сайт, состоящий из 5 страниц, каждая из которых была сверстана в соответствии с макетом. Сайт позволяет совершать переходы между страницами путём нажатия на различные кнопки и переходы.



Рисунок 3 - Итоговый вариант сайта

Таким образом, был разработан образовательный веб-сайт. В процессе его разработки было уделено внимание анализу деятельности существующих конкурентов, созданию и тестированию прототипов, обнаружению и устранению ошибок, верстке веб-страниц. В качестве инструмента для создания прототипов и разработки дизайна интерфейсов использовался онлайн-сервис Figma.

### Список источников

1. Тихонов С. Этапы разработки интерфейса. 2017. Доступ по адресу: <https://designpub.ru/этапы-разработки-интерфейса-baf666d6ad8f>.
2. Кондратенко, С. В. Анализ динамики патентования изобретений в сфере удовлетворения жизненных потребностей человека / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 4(57). – С. 183-191.
3. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинец, А. А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинец, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ, 2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5
4. Лозбинец Ф.Ю., Сазонова А.С., Тищенко А.А., Леонов Ю.А., Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи - Брянск: БГТУ: Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017.- № 4 (57). - С. 144-150.
5. Кузьменко, А. А. Формирование профессионально важных качеств студентов- дизайнеров на основе компетентностного подхода / А. А. Кузьменко, А. А. Сковородко, В. В. Спасенников // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2017. – № 5. – С. 66-70
6. Кузьменко А. А. Разработка структуры WEB-ресурса на основе потребностей конечного пользователя / А. А. Кузьменко, С. В. Кондратенко, А. С. Сазонова [и др.] // Новые информационные технологии в научных исследованиях : Материалы XXIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов: в 2 томах, Рязань, 12–14 декабря 2018 года. Том 1. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. – С. 183-185. – EDN YTNHIT.
7. Кондратенко, С. В. Методология оценки деятельности операторов в человеко-машинных системах / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 1(54). – С. 261-270.

Статья поступила в редакцию 20.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Малахов Ю.А.* - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Грибченков К.Д.* - студент группы 0-20-ист-истд-Б ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Попов Р.В.* - студент группы 0-20-ист-истд-Б ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Малахов Ю.А.* - научное редактирование текста.

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция,  
Брянск, 2024, сборник статей и докладов*

*Грибченков К.Д.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи.

*Попов Р.В.* - идея, сбор материала, обработка материала, редактирование текста.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.42

## Обзор и анализ ключевых этапов при разработке мобильных приложений на Android Studio

Юрий Антонович Малахов<sup>1</sup>, Валерий Александрович Хорев<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [yumal55@yandex.ru](mailto:yumal55@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8474-0927>

<sup>2</sup> [valera.horev27@mail.ru](mailto:valera.horev27@mail.ru)

**Аннотация.** Выполнен обзор процесса создания мобильных приложений для операционной системы Android с использованием среды разработки Android Studio. Рассмотрены основные этапы разработки, включая создание проекта, интерфейса пользователя, обработку событий, работу с базами данных, тестирование и развертывание. Анализируются наиболее эффективные методы оптимизации процесса разработки и развертывания приложений на Android, позволяя разработчикам повысить эффективность и качество своих проектов.

**Ключевые слова:** Android Studio, разработка мобильных приложений, интерфейс пользователя, эмуляторы устройств, тестирование приложений, оптимизация процесса разработки.

Построение интерактивных веб-сайтов позволяет улучшить пользовательский опыт и повысить уровень удовлетворенности пользователей, что в свою очередь способствует привлечению большего количества посетителей и повышению конверсии. В современном цифровом мире мобильные приложения стали неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, обеспечивая удобство и функциональность наших мобильных устройств. Вместе с растущим спросом на инновационные приложения разработчики сталкиваются с необходимостью обладать не только творческими способностями, но и глубокими знаниями о ключевых этапах разработки, чтобы создавать продукты высокого качества, способные удовлетворить требования современного пользователя.

Выполнен обзор и анализ важнейших этапов разработки мобильных приложений на Android Studio, наиболее широко используемой интегрированной среде разработки (IDE) для создания приложений под платформу Android. Рассмотрены ключевые этапы процесса разработки, начиная от создания проекта и разработки интерфейса пользователя до тестирования и развертывания приложения. Анализируя основные инструменты, техники и методики разработки, сделана попытка облегчить понимание сложных процессов создания и управления мобильными приложениями на Android.

Проведён обширный обзор академических и практических источников, относящихся к процессу разработки мобильных приложений на Android Studio [1, 2, 3, 4]. Этот анализ позволил установить основные этапы разработки, важные инструменты и методики, используемые в индустрии.

Проанализированы различные методы создания интерфейса пользователя, обработки событий, работы с базами данных, тестирования и развертывания мобильных приложений. Также были исследованы эффективные стратегии оптимизации процесса разработки и профилирования производительности приложений.

В результате исследования были выявлены следующие ключевые этапы разработки мобильных приложений на Android Studio: создание проекта, разработка пользовательского интерфейса, обработка событий, работа с базами данных, тестирование и развертывание приложений (табл. 1).

Таблица 1

Ключевые этапы разработки мобильных приложений

Этапы разработки	Описание
1. Создание проекта	Настройка основных параметров проекта, выбор версии Android SDK, настройка среды разработки, создание базовой структуры приложения.
2. Разработка пользовательского интерфейса (UI)	Создание макетов экранов, добавление элементов управления, обеспечение плавной навигации между различными экранами приложения.
3. Обработка событий	Программирование обработчиков событий, реагирующих на взаимодействие пользователя с приложением, таких как нажатия кнопок и ввод текста.
4. Работа с базами данных	Разработка функциональности хранения и управления данными приложения, включая использование встроенных или облачных баз данных.
5. Тестирование проекта	Тщательное тестирование приложения на различных устройствах с разными версиями операционной системы Android для обеспечения стабильной работы.
6. Развертывание пользовательского интерфейса (UI)	Подготовка приложения к публикации в Google Play Store или других платформах, включая финальные настройки и подготовку для развертывания.

Также определены основные инструменты, такие как эмуляторы устройств, инструменты отладки и профилирования производительности, которые оказались критически важными для успешной разработки приложений.

Основные инструменты, такие как эмуляторы устройств, инструменты отладки и профилирования производительности, являются неотъемлемой частью процесса разработки мобильных приложений на Android Studio. В ходе исследования было выявлено, что эти инструменты играют ключевую роль в

обеспечении высокого качества приложений. Рассмотрим более подробно следующие основные инструменты:

1. *Эмуляторы устройств*: Эмуляторы устройств позволяют разработчикам запускать и тестировать приложения на виртуальных устройствах с различными характеристиками, такими как разрешение экрана, версия операционной системы и другие параметры. Это позволяет разработчикам проверить, как приложение будет работать на разных устройствах до его фактического развертывания.

2. *Инструменты отладки*: Инструменты отладки позволяют выявлять и исправлять ошибки в приложении, что включает отслеживание значений переменных, анализ стека вызовов и мониторинг выполнения программы. Это помогает улучшить качество кода и обеспечить более плавное функционирование приложения.

3. *Инструменты профилирования производительности*: Использование инструментов профилирования позволяет анализировать производительность приложения, выявлять проблемы, такие как утечки памяти или медленная загрузка данных, и оптимизировать работу приложения для достижения лучшей производительности и более быстрого отклика. Анализ различных методов и подходов к разработке мобильных приложений на Android Studio позволил выделить следующие стратегии оптимизации процесса создания приложений:

1. *Шаблоны проектирования*: Применение шаблонов проектирования, таких как MVP (Model-View-Presenter) или MVVM (Model-View-ViewModel), способствует улучшению структуры приложения, обеспечивает лучшую организацию кода и улучшает его поддерживаемость и масштабируемость.

2. *Модульное тестирование*: Внедрение модульных тестов в процесс разработки помогает обнаруживать ошибки и проблемы в отдельных компонентах приложения на ранних этапах, обеспечивая более высокое качество кода и улучшение стабильности приложения.

3. *Системы управления версиями*: Использование систем управления версиями, таких как Git, позволяет эффективно отслеживать изменения в коде, управлять версиями приложения и улучшать процесс совместной работы в команде разработчиков.

В процессе исследования было произведено оценивание влияния выбора архитектурных решений на производительность и стабильность мобильных приложений. Обращено особое внимание на следующие аспекты:

1. *Архитектурные решения*. Изучено влияние различных архитектурных шаблонов, таких как Clean Architecture или Single Responsibility Principle (SRP), на производительность и стабильность приложений. Определение наиболее подходящей архитектуры позволило улучшить общую архитектуру приложения и упростить поддержку и обслуживание.

2. *Пользовательский опыт*. Проанализировано, как выбор архитектурных решений может повлиять на пользовательский опыт. Оптимизация архитектуры приложения способствует повышению

отзывчивости и скорости работы приложения, что приводит к улучшению удовлетворенности пользователей.

В результате анализа различных методов и подходов к разработке мобильных приложений на платформе Android Studio были выявлены оптимальные стратегии процесса создания приложений. Приведем подробности оптимальных стратегий.

1. *Использование шаблонов проектирования:* Применение шаблонов проектирования, таких как MVP (Model-View-Presenter) или MVVM (Model-View-ViewModel), оказало существенное влияние на улучшение структуры приложений. Эти шаблоны способствуют лучшей организации кода, улучшению его поддерживаемости и расширяемости, а также уменьшают связанность между компонентами приложения.

2. *Модульное тестирование:* Внедрение модульных тестов в процесс разработки позволяет эффективно обнаруживать и исправлять ошибки на ранних стадиях разработки. Это способствует повышению качества кода и обеспечивает более стабильную работу приложений, что в конечном итоге улучшает пользовательский опыт.

3. *Системы управления версиями:* Использование систем управления версиями, таких как Git, оказывает значительное влияние на упрощение процесса совместной разработки. Эти системы позволяют эффективно отслеживать изменения в коде, управлять версиями приложений и облегчить процесс слияния изменений, улучшая общую эффективность командной работы.

На основе проведенного обзора и анализа ключевых этапов разработки мобильных приложений на платформе Android Studio, установлено, что успешная разработка мобильных приложений на платформе Android Studio требует внимания к следующим важным этапам: создание проекта, разработка пользовательского интерфейса, обработка событий, работа с базами данных, тестирование и развертывание приложений. Они являются ключевыми факторами, определяющими качество конечного продукта. Кроме того, эффективное использование инструментов разработки, таких как эмуляторы устройств, инструменты отладки и профилирования производительности, имеет решающее значение для обеспечения стабильности и высокого качества приложений. Интеграция этих инструментов в процесс разработки способствует более эффективному и бесперебойному функционированию приложений, что является важным фактором для удовлетворения требований пользователей.

Таким образом, понимание и эффективное применение выделенных этапов, стратегий оптимизации и инструментов разработки играют ключевую роль в создании стабильных, эффективных и инновационных мобильных приложений на платформе Android Studio.

### Список использованной литературы

1. Колисниченко, Д. Н. Программирование для Android. - Санкт-Петербург: Издательство БХВ, 2020. - 288 с.
2. Филлипс, Б., Стюарт, К., Марсикано, К., Гарднер, Б. Android. Программирование для профессионалов. - Санкт-Петербург: Издательство Питер, 2022. - 704 с.
3. Бурзуева, Н. Н., Мостовой, Я. А. Анализ надежности среды разработки Android Studio. Журнал "Вестник евразийской науки". - 2017. - Том 9, № 6. - С. 1-10. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-nadezhnosti-sredy-razrabotki-android-studio>
4. Макаров, В. И. Особенности разработки пользовательского интерфейса для Android-приложений в среде разработки Android Studio. Журнал "Теория и практика современной науки". - 2018. - Том 7, № 37. - С. 1-3. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-razrabotki-polzovatelskogo-interfeysa-dlya-android-prilozheniy-v-srede-razrabotki-android-studio/viewer>
5. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ, 2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5
6. Лозбинев Ф.Ю., Сазонова А.С., Тищенко А.А., Леонов Ю.А., Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи - Брянск: БГТУ: Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017.- № 4 (57). - С. 144-150.
7. Кондратенко, С. В. Анализ динамики патентования изобретений в сфере удовлетворения жизненных потребностей человека / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 4(57). – С. 183-191. – DOI 10.12737/article\_5a02fa1358eb23.38551383.
8. Кондратенко, С. В. Методология оценки деятельности операторов в человеко-машинных системах / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 1(54). – С. 261-270.
9. Кравцов Д. В. Разработка приложений под мобильную платформу Android : лабораторный практикум / Д. В. Кравцов, М. А. Лосева, Е. А. Леонов А.А. Кузьменко. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2018. – 72 с. – ISBN 978-5-9765-4014-9.

Статья поступила в редакцию 21.03.2024; принята к публикации 05.05.2024



### **Информация об авторах**

Малахов Ю.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Хорев В.А.- студент гр.О-20-ИСТ-итпк-Б кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.04.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Малахов Ю.А. - идея, обработка материала, научное редактирование текста.

Хорев В.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.42

## Будущее разработки программного обеспечения с использованием генеративного искусственного интеллекта

Ирина Владимировна Марченко<sup>1✉</sup>, Анна Александровна Горлова<sup>2✉</sup>,  
Дмитрий Андреевич Лысов<sup>3✉</sup>

<sup>1,2,3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>snake2001@mail.ru✉, <https://orcid.org/0009-0001-2023-3923>

<sup>2</sup>anuytka32@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0000-1944-6588>

<sup>3</sup>lysovdmirriia@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0003-9666-7191>

**Аннотация.** Генеративный искусственный интеллект рассматривается как серьезный прорыв в разработке программного обеспечения. Доказано, что платформы, хранилища, облака и автоматизация инструментов и процессов повышают производительность, стоимость и качество. Генеративный ИИ с его быстро расширяющимися возможностями является важным шагом вперед в этой области. Являясь новой ключевой технологией, она может использоваться для многих целей, от творческих до замены повторяющихся и выполняемых вручную задач. При появлении моделей с большим количеством языков (large-language models – LLM) количество возможностей увеличивается. Это вызвало беспокойство по поводу этики, образования, регулирования, интеллектуальной собственности и даже преступной деятельности. Индустрия разработки программного обеспечения нуждается в новых инструментах для понимания потенциала, ограничений и рисков генеративного ИИ, а также в рекомендациях по его использованию. В статье был проанализирован потенциал технологий генеративного искусственного интеллекта и LLM для будущих путей разработки ПО.

**Ключевые слова:** разработка программного обеспечения, генеративный искусственный интеллект, современные разработки, внедрение искусственного интеллекта.

Разработка программного обеспечения является важным фактором, способствующим развитию цифровой экономики будущего в режиме реального времени. Технический прогресс, экономический рост, экологические проблемы и социальные сдвиги стимулируют эти изменения. ПО является двигателем современного общества, отраслей промышленности, бизнеса и услуг в повседневной жизни. Высказывание Марка Андрессена, сделанное в 2011 году: «Программное обеспечение пожирает мир», в 2019 году превратилось в «ИИ пожирает программное обеспечение», и теперь можно спросить: «Меняет ли генеративный ИИ подход к созданию программного обеспечения?» [3]. Практически все сферы жизни предполагают переход к цифровой экономике

реального времени со строгими соглашениями об уровне обслуживания (service-level agreements – SLA). Это влияет на создание, обслуживание, хостинг и обновление ПО, сервисов и систем. Растет потребность в более специализированных и технически сложных навыках, инструментах и процессах разработки, что оказывает давление на автоматизацию. На этой границе требуются талантливые инженеры для разработки и интеграции новых технологий, систем и платформ с нулевым кодом, что позволяет большему числу людей, не имеющих навыков работы с ПО, работать продуктивно.

С появлением генеративного ИИ появляются новые роли в индустрии программного обеспечения, и некоторые существующие роли могут быть заменены. При оценке воздействия, возможностей и рисков должны учитываться целевые области, такие как наследие, цифровизация вертикалей, экономика приложений, среды реального времени и новые бизнес-модели, такие как «продажа услуг, а не вещей». Запуск GPT3 в 2020 году, общедоступность в 2021 году и выпуск GPT4 в 2023 году компаниями OpenAI, Google Bard и другими привели к быстрым преобразованиям в отрасли. Переопределение ролей, инструментов, процессов и операций одновременно влияет на эти изменения и достижения. По мере того, как люди создают проверенные концепции и сервисы на базе GPT, новые инновации появляются почти каждую неделю. Разработчики игр и сообщества разработчиков графики внедрили GPT с интегрированными мультиплатформенными возможностями, такими как модели AutoGPT. Многие облачные сервисы на основе GPT доступны для вертикального бизнеса. Генеративный ИИ рассматривается как решение для ресурсизации, автоматизации и повышения качества разработки ПО. GPT могут высвободить высококвалифицированных специалистов для выполнения более важных задач, снизить затраты и оптимизировать ресурсы. Многие корпорации приветствовали это, позволив им перевести инженеров на новые бизнес-модели и повысить производительность. Компании LLM и их сервисы на базе GPT создали ключевую технологическую область, вдохновившую миллионы людей: в этом направлении ChatGPT от OpenAI стал самым быстрорастущим веб-приложением за всю историю [2].

В этой статье рассматривается потенциальное влияние генеративного искусственного интеллекта и технологий LLM на разработку программного обеспечения в контексте интенсивных общественных, академических и отраслевых дискуссий. В работе представлены четыре основных сценария и оценка их в контексте различных операций по разработке ПО. Эти возможности и инновации также вызывают опасения, проблемы и риски. ИИ принесет дополнительную автоматизацию и креативность, но также и потенциальные потери рабочих мест, этические вопросы, неясность прав собственности или интеллектуальной собственности, а также незаконное копирование и кражу.

### **Искусственный интеллект является движущей силой автоматизации**

Огромный рост спроса на разработку ПО привел к автоматизации работы и процессов. Внедрение репозиторий, облачных сервисов и методов

совместного создания, таких как Lean, Agile, DevOps, стало ключом к повышению производительности. ИИ еще больше расширил возможности использования ресурсов благодаря автоматизированным средам разработки и стал ключевым фактором в достижении производительности и роста.

Разработка и сопровождение ПО претерпевает ускоренные изменения благодаря внедрению LLM и сервисов на основе GPT. Разработчики программного обеспечения используют второй пилот, переводчиков и частные или автоматизированные модели GPT для оптимизации инструментов и рабочих процессов. Быстрое внедрение этих технологий оказывает давление на существующие процессы совместного создания, такие как agile или DevOps. Машинное обучение и обработка естественного языка помогают в поиске, разработке, анализе, тестировании, настройке и оптимизации кода. При автоматизации одновременное воздействие различных факторов влияет на производительность. Непрерывное развитие процесса было ответом на десятилетия, со многими философскими теориями, например, «напиши один раз, копируй бесконечно», «клиент в цикле», «кодируй и тестируй одновременно», «разработка на основе тестирования» и «создавай и делись», были основой для многих решений.

В дополнение к генеративному ИИ (созданию новых данных на основе существующих), другие типы ИИ влияют на разработку программного обеспечения, такие как контролируемое обучение (помеченные правильные ответы), обучение без контроля (кластеризация без предварительных меток) и обучение с подкреплением (взаимодействие для получения обратной связи). Хотя во многих предыдущих решениях использовались принципы контролируемого обучения, генеративный ИИ рассматривается как инструмент, меняющий правила игры в разработке ПО из-за его возможностей кросс-языкового взаимодействия и интерпретации. В настоящее время доступны инструменты, помогающие в поиске, генерации, оптимизации, документировании, тестировании, отладке и моделировании различных моделей выполнения кода. В будущем эти различные типы ИИ будут использоваться в различных целях. Например, благодаря интеграции контролируемого и неконтролируемого обучения время разработки может значительно сократиться. Примером может служить автоматизированная настройка систем, которые обучаются и адаптируются к предпочтениям. Совместное использование этих типов искусственного интеллекта способствует повышению производительности.

Недавние исследования, проведенные в области генеративного ИИ, показали, что производительность разработчиков может быстро расти, но это выходит далеко за рамки простого набора инструментов или процессов [4]. Рост, по-видимому, особенно высок (20-50%) в сфере повторяющихся задач, обновлений, разработки с использованием шаблонов, а также разработки и создания первых прототипов «на лету» Они включают в себя трудоемкие этапы, такие как генерация, UX-дизайн, документирование, рефакторинг и обнаружение существующих кодов. Однако задачи, требующие высокой

креативности, сложных навыков или координации, не дали удовлетворительных результатов. Для управления генеративным ИИ требуются модели и сценарии для решения этих задач.

### **Сценарии будущей разработки программного обеспечения**

Уже доступны десятки продуктов на базе GPT, и сотни из них находятся в стадии разработки. В совокупности эти инструменты направлены на преобразование традиционных ролей и этапов в динамические, распараллеленные потоки с использованием вариантов моделей LLM с приложениями, таких как AutoGPT, или для управления экосистемами, такими как ChatDev. Ежедневно публикуются новые инструменты на основе GPT, такие как FuturePedia. Они нацелены на достижение видения, при котором границы между проектированием, кодированием, тестированием и развертыванием перекрываются или даже исчезают.

Облачные возможности позволяют выполнять параллельные задачи, обеспечивая целостность и безопасность данных. Кроме того, ускорение графического процессора на периферии становится важным для обработки данных в режиме реального времени, особенно в задачах, ориентированных на взаимодействие между машинами и пользователями. Это обещает создать среду, в которой эффективность и ориентированность на пользователя по-новому определяют то, как мы создаем и запускаем ПО и сервисы.

Достижения в области автоматизации, основанной на ИИ, ускорили эволюцию разработки ПО. По мере того как ИИ становится все более сложным, он берет на себя все больше задач, ролей и процессов, которые являются основными строительными блоками операций по разработке ПО. Эти строительные блоки имеют глубокую контекстуальную взаимозависимость, которая постоянно развивается с точки зрения производительности и автоматизации. Люди должны выполнять новые функции, приобретать соответствующие навыки и экспертизу и уметь проектировать, понимать и контролировать системы искусственного интеллекта для создания и тестирования новых моделей ИИ. Кроме того, люди должны быть способны критически оценивать этические, деловые и социальные последствия.

Было рассмотрено 4 сценария разработки ПО, каждый из которых отражает взаимодействие между человеческими ролями, инструментами, искусственным интеллектом и процессами. В этих сценариях предполагается, что требуется большая автоматизация. Исходя из соображений ресурсоемкости и производительности, они предполагают, что роли человека и ИИ будут сосуществовать, и для конкретных целей может использоваться множество различных комбинаций.

Сценарий 1: традиционные операции по разработке ПО. Все роли принадлежат людям, а инструменты и среды разработки обеспечивают автоматизацию. Люди отвечают за управление процессом, проектирование, внедрение, тестирование, поставку и сопровождение продуктов. Инструменты используются для автоматизации задач, от поиска кода до развертывания. Сценарию соответствует формула (1).

$$S1: P_{2-3}\{A(H_1) \rightarrow \{B(H_{2-3}) \rightarrow \{C(T_{1-3}), D(H_{2-3})\}\}\} \quad (1)$$

Сценарий 2: ИИ в цикле. Люди доминируют над ИИ, но он начинает управлять более крупными и сложными рабочими областями. ИИ используется для автоматизации отдельных частей ручных и повторяющихся задач, таких как генерация кода, документирование, тестирование и развертывание. Искусственный интеллект также используется для оказания помощи людям в таких задачах, как проектирование, устранение неполадок и принятие решений. Сценарию соответствует формула (2).

$$S2: P_2\{A(H_1) \rightarrow \{B(AI_{3-4} \text{ или } H_{2-3}) \rightarrow \{C(T_{1-2}), D(H_{2-3} \text{ или } AI_{3-4})\}\}\} \quad (2)$$

Сценарий 3: ИИ принимает на себя роль. ИИ начинает выполнять выбранные роли. Например, он используется для управления процессом, проектирования, внедрения, тестирования, доставки и технического обслуживания. Люди сосредотачиваются на самых сложных задачах и контролируют всю операцию, следя за тем, чтобы она работала правильно и давала высококачественные результаты. Сценарию соответствует формула (3).

$$S3: P_2\{A(H_1 \text{ или } AI_2) \rightarrow \{B(H_{1-2} \text{ или } AI_{1-2}) \rightarrow \{C(T_{1-2}), D(AI_{2-3} \text{ или } H_{1-2})\}\}\} \quad (3)$$

Сценарий 4: человек в процессе разработки. ИИ управляет операциями по разработке в различных ролях. Люди наблюдают за процессом и контролируют его, но их роль сосредоточена на оперативном контроле, решении проблем, обеспечении качества и безопасности. Роли ИИ отвечают за автоматизацию большинства или всех других задач в жизненном цикле разработки. Сценарию соответствует формула (4).

$$S4: P_1\{A(AI_1 \uparrow H_1) \rightarrow \{B(AI_1 \uparrow H_{1-2}) \rightarrow \{C(T_1), D(AI_{1-2} \uparrow H_{2-3})\}\}\} \quad (4)$$

где  $H_n$  – человек в роли, где  $n=1-4$  (уровень квалификации, 1 – самый высокий, 4 – самый низкий);

$AI_n$  – ИИ в роли, где  $n=1-4$  (уровень квалификации, 1 – самый высокий, 4 – самый низкий);

$T_n$  – инструменты и среды разработки ПО, где  $n=1-3$  (уровень автоматизации инструмента, 1 – автоматизированный, 3 – ручной);

$P_n$  – процесс и модель для управления разработкой ПО, где  $n=1-3$  (1 – автоматизированный, 2 – полуавтоматический и 3 – ручной);

A – управление разработкой ПО;

B – специалист по разработке ПО;

C – инструменты, используемые при разработке ПО;

D – поставка/настройка/обновление/техническое обслуживание;

$\uparrow$  – надзор или контроль, когда объект, указанный в круглых скобках (...), находится под наблюдением объекта, расположенного слева от него;

$\rightarrow$  – иерархическая связь между объектами, заключенными в фигурные скобки {...}.

Эти первичные сценарии S1–S4 могут быть параметризованы для моделирования сценариев для различных типов операций по разработке ПО. Многие реальные операции представляют собой переходы между сценариями и подмножеством или комбинацией первичных сценариев. Кроме того, мы

можем изучить эти переходы и подмодели, используя соответствующие параметры, такие как эффективность, стоимость и качество.

Дальнейшие исследования различных траекторий могут выявить положительные стороны в вертикальных отраслях и те, которые могут привести к неблагоприятным результатам. С этой целью были определены потенциальные траектории. Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 1

Возможные траектории между сценариями

№	Тип	Траектория	Описание
1	Постепенная интеграция искусственного интеллекта	S1→S2→S3	Этот подход основан на идее о том, что, хотя ИИ может улучшить многие аспекты процесса разработки ПО, высококвалифицированный человеческий вклад (интуиция, креативность и умение решать сложные задачи) остается неопределимым. В частности, S3 использует синергию между ИИ и человеческими преимуществами
2	Прямой переход к сбалансированному сотрудничеству.	S1→S3	Этот путь использует зрелость определенных сред и их экосистем как с высоким качеством, процессами, так и ролями, например, они достигли высокого уровня интеграции модели зрелости возможностей или эквивалентного уровня и зрелости
3	Внезапная полная автоматизация	S1→S4 или S2→S4	Переход от модели, ориентированной на человека, такой как S1, или модели, в которой доминирует человек, такой как S2, непосредственно к почти полностью автоматизированной модели, такой как S4, может привести к упущению нюансов и отсутствию творческого подхода. Хотя ИИ может автоматизировать многие задачи, внезапная потеря человеком пронизательности, контроля и интуиции может привести к непредвиденным проблемам, потере архитектурного контроля и снижению качества
4	Неполная интеграция искусственного интеллекта	S1→S2	Переход с S1 на S2 и остановка процесса интеграции могут привести к неоптимальной настройке, при которой используется весь потенциал искусственного интеллекта
5	Чрезмерное внимание к автоматизации	S1→S3→S4	Переход от уровня S1 к уровню S3, а затем регресс к уровню S4 означает, что организация перешла к сбалансированному сотрудничеству, но затем перешла к полной автоматизации, пренебрегая ценностью человеческого вклада

### Анализ первичных сценариев в случаях операций по разработке ПО

В статье были использованы основные сценарии S1–4, чтобы определить потенциальное применение искусственного интеллекта в следующих случаях разработки ПО:

Случай 1: устаревшие, поддерживаемые, обновляющие существующие системы. Это S1, поскольку многие из этих систем требуют ручного обслуживания, часто со старыми API, архитектурами и даже языками.

Важнейшие роли останутся за специалистами-людьми, но возможности GPT и интерпретатора кода могут помочь разработчикам понимать устаревший код в таких системах, отлаживать, тестировать и анализировать его во время операций технического обслуживания и даже создавать новые адаптеры для обновления. Таким образом, вполне вероятно, что S2 возьмет верх в среднесрочной перспективе.

Случай 2: чистый лист, продукты без устаревания. Это хорошо подходит для S2-S4 из-за отсутствия устаревших архитектур и языков. Инструменты ИИ могут быть полностью использованы для решения широкого спектра задач, таких как генерация кода, отладка, тестирование, развертывание и техническое обслуживание. Для более крупных программных операций S2, скорее всего, произойдет в краткосрочной и среднесрочной перспективе, поскольку ИИ все чаще используется для автоматизации повторяющихся задач и даже задач, стоящих перед заказчиками (DevOps). Для более простых приложений мы видим множество предложений со средами с нулевым кодом или без него, а также с сервисами генерации кода. В долгосрочной перспективе, по мере развития инструментов искусственного интеллекта и их интеграции в процессы, более вероятен переход на S3, а затем и на S4.

Случай 3: сетевые приложения и сервисы. Они требуют низкой задержки, высокой скорости отклика и надежности. Наиболее подходящим вариантом является S2, где ИИ используется в качестве инструмента проектирования для планирования и оптимизации сложности, API, операций ввода-вывода. В дальнейшем переход на S3 может принести разработчикам множество преимуществ, например, динамическую адаптацию к различным конфигурациям, создание пользовательских и языковых вариантов, оптимизацию производительности на месте и выполнение обновлений. В конечном счете, S4 может быть достигнут с помощью новых вычислительных парадигм, таких как периферийные вычисления сетевого уровня и пространственные вычислительные среды. Роль человека заключается, прежде всего, в проектировании, архитектуре и обеспечении целостности, безопасности и производительности. Хотя многие проблемы с *нефункциональными требованиями* и другие проблемы могут быть устранены заранее, люди-операторы должны вмешиваться в беспрецедентные ситуации.

Случай 4: специальные операции по разработке ПО. На начальном этапе (S1) в этой области потребуются высококвалифицированные инженеры и разработчики из-за высоких требований к уровню обслуживания и нефункциональности, проблем с совместимостью и взаимозависимостей систем в режиме реального времени. Когда программные ресурсы перемещаются в репозитории, платформы и среды разработки, можно ожидать перехода на S2 с функциями, унаследованными от S3. Позже ИИ используется в тех ролях, которые обременяют людей, и S4 может выполнять оперативные задачи, настройки, обновления и восстановление, как уже видно в некоторых областях, требующих больших усилий. ИИ может быть использован для анализа и



коррекции поведения сложных взаимосвязанных систем в режиме реального времени.

Недавние исследования показывают интерес к использованию GPT для автоматизации задач, по крайней мере, частично [1]. Некоторые задачи будут автоматизированы, а некоторые роли будут заменены искусственным интеллектом или изменят свою направленность, и потребуются новые роли для организации разработки.

В этом исследовании рассматривается роль генеративного ИИ в будущей разработке программного обеспечения, и предлагаются основные сценарии будущего в качестве основы для понимания его роли и потенциала. Используя эти сценарии, были проанализированы потенциальные достижения, изменения, траектории, а также риски для различных отраслевых проектов разработки ПО: устаревших, с чистого листа, сетевых и специальных операций. Генеративный ИИ открывает многообещающие перспективы на различных уровнях операций по разработке ПО и предлагает стратегический инструмент для повышения производительности, оптимизации ресурсов и экономии затрат/времени. С момента появления GPT3 и 4 скорость внедрения в сообществе разработчиков программного обеспечения была феноменальной.

#### **Список источников**

1. Emerging Tech: Generative AI Code Assistants Are Becoming Essential to Developer Experience [Электронный ресурс] // Gartner, 2023. – URL: <https://www.gartner.com/en/documents/4348899>.
2. Gordon C. ChatGPT Is The Fastest Growing App In The History Of Web Applications [Электронный ресурс] // Forbes, 2023. – URL: <https://www.forbes.com/sites/cindygordon/2023/02/02/chatgpt-is-the-fastest-growing-ap-in-the-history-of-web-applications/?sh=35e27dd6678c>.
3. Singh T. Software Ate The World, Now AI Is Eating Software [Электронный ресурс] // Forbes, 2019. – URL: <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2019/08/29/software-ate-the-world-now-ai-is-eating-software/?sh=5eb15d1a5810>.
4. Unleashing developer productivity with generative AI [Электронный ресурс] // McKinsey Digital, 2023. – URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/unleashing-developer-productivity-with-generative-ai#/>.
5. Веревкин А.П. Искусственный интеллект в задачах моделирования, управления, диагностики технологических процессов / Веревкин А.П., Муртазин Т.М. – Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. – 232 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/132995.html>

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Марченко И.В.* – магистрант кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.04.01 – Информационная безопасность».

*Горлова А.А.* – магистрант кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.04.01 – Информационная безопасность».

*Лысов Д.А.* – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности»

### **Вклад авторов**

*Марченко И.В.* – сбор материала, частичное написание статьи (34%).

*Горлова А.А.* – идея, написание статьи (33%).

*Лысов Д.А.* – обработка материала, научное редактирование текста (33%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.05

## Подход к обнаружению сетевых вторжений для обеспечения облачной безопасности, основанный на преобразователе

Ирина Владимировна Марченко<sup>1✉</sup>, Анна Александровна Горлова<sup>2✉</sup>,  
Дмитрий Андреевич Лысов<sup>3✉</sup>

<sup>1,2,3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>snake2001@mail.ru✉, <https://orcid.org/0009-0001-2023-3923>

<sup>2</sup>anuytka32@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0000-1944-6588>

<sup>3</sup>lysovdmitriia@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0003-9666-7191>

**Аннотация.** Распределенная архитектура облачных вычислений требует надежных защитных механизмов для защиты сетевых ресурсов от разнообразных и динамических угроз. Система обнаружения сетевого вторжения (СОСВ) играет ключевую роль в этом контексте, поскольку ее эффективность в облачных средах зависит от ее приспособляемости к изменяющимся векторам угроз при одновременном смягчении негативных последствий. В этой статье представлен новый алгоритм СОСВ, привязанный к модели преобразователя и прекрасно адаптированный для облачных сред. Этот алгоритм объединяет фундаментальные аспекты обнаружения вторжения в сеть со сложным механизмом внимания, присущим модели преобразователя, облегчая более глубокое изучение взаимосвязей между входными функциями и различными типами вторжения, тем самым повышая точность обнаружения. В статье предлагается детальная разработка подхода и результаты тщательной сравнительной оценки.

**Ключевые слова:** механизм внимания, обнаружение вторжения в сеть, модель преобразователя, облачные вычисления, сетевая безопасность.

В последние годы облачные вычисления быстро развивались, поскольку они обеспечивают по требованию упрощенный доступ к сети и общий пул конфигурируемых вычислительных ресурсов, которые могут быть быстро подготовлены и выпущены с небольшим взаимодействием руководства или поставщика услуг. На основе этих преимуществ облачные вычисления развертываются во все большем числе областей и привлекают все большее число приложений для миграции в облачные среды.

Поскольку облачные услуги предоставляются через интернет, все большее внимание уделяется также безопасности и конфиденциальности используемых облачных ресурсов. На сетевом уровне облако страдает от традиционных атак, таких как IP-спуфинг, спуфинг протокола разрешения адресов, атака информационного протокола маршрутизации, заражение DNS, атака «человек посередине», сканирование портов, инсайдерская атака, отказ в

обслуживании (DoS), распределенный отказ в обслуживании (DDoS) и т.д. Для решения таких проблем основные облачные провайдеры используют брандмауэры. Они защищают передние точки доступа системы и считаются первой линией обороны. Однако, поскольку брандмауэры обнюхивают только сетевые пакеты по периметру сети, они не могут обнаружить атаки вторжения. Кроме того, некоторые DoS- или DDoS-атаки слишком сложны для обнаружения традиционными брандмауэрами. Поэтому только их использование для блокирования всех вторжений не является эффективным решением, требуются дополнительные меры защиты.

Кроме того, интеграция системы обнаружения сетевых вторжений (СОСВ) в облако является распространенным подходом для защиты от атак. СОСВ служит в качестве механизма оповещения, способствуя укреплению системы безопасности за счет выявления и маркировки сетевых нарушений, которые успешно проникают в систему. В последние годы широкое распространение получило использование алгоритмов машинного обучения и глубокого обучения для построения моделей обнаружения для СОСВ. Несмотря на значительные улучшения производительности по сравнению с традиционными методами, большинство моделей опирается на обширные данные о случаях нападения. В реальных сценариях сетевая система организации или предприятия генерирует низкокачественные выборочные данные об атаках для обучения. В результате этого модели обнаружения глубокого проникновения имеют ограниченные возможности обнаружения на основе этих данных [1]. Поэтому необходимо разработать эффективный метод обнаружения несанкционированного проникновения в сеть.

В последнее время преобразователь и его варианты, использующие механизмы самопроверки, добились значительных успехов в выполнении задач обработки естественного языка (Natural Language Processing – NLP), таких как классификация текста, распознавание диалога и машинный перевод. Ключевая идея преобразователя заключается в предварительном обучении на большом текстовом массиве, а затем применении тренированной модели к меньшему набору данных, специфичному для конкретной задачи, для точной настройки. Кроме того, просвещенные способностью преобразователя обрабатывать упорядоченные последовательности данных, некоторые исследователи использовали преобразователь для обнаружения вторжений и аномалий, доказывая его надежность во многих сценариях [2].

Поскольку сетевое вторжение обычно является непрерывным поведением, большинство существующих моделей не имеют возможности изучать особенности временных рядов и теряют их. Хотя некоторые методы, основанные на рекуррентной нейронной сети (Recurrent Neural Network – RNN), могут изучать особенности временных рядов, их последовательные методы обучения имеют проблемы длительного времени обучения и низкой эффективности сходимости. Механизм внимания преобразователя может эффективно изучать временную корреляцию данных о вторжении в сеть, тем самым повышая точность обнаружения вторжения. Поэтому в статье

предлагается метод обнаружения сетевого вторжения, основанный на модели преобразователя, изучение возможности использования этой модели для обнаружения сетевого вторжения в наборе данных CIC-IDS 2018.

В целом основные результаты данной работы сводятся к следующему:

- представляется новая методология обнаружения вторжений, основанная на технологии преобразователя, разработанная специально для облачных экосистем, демонстрирующая компетентность в анализе характеристик поведения вторжения и предлагающая защиту от широкого спектра атак;

- подробно обсуждается процесс обнаружения сетевого вторжения. В частности, изначально описывается архитектура модели преобразователя, а затем углубленное разъяснение процесса, связанного с разработанной моделью обнаружения вторжений;

проводится тщательная оценка методологии с использованием хорошо зарекомендовавших себя наборов данных и показателей эффективности, развивая экспериментальную установку, окружающую среду и набор данных. Различные экспериментальные результаты подчеркивают надежность и эффективность алгоритма.

В наши дни безопасность сети крайне важна, учитывая значительное увеличение использования компьютерных сетей. Следовательно, обеспечение сетевой безопасности становится все более сложной задачей. В частности, вторжение представляет собой попытку нарушить политику безопасности или обойти механизмы компьютерной и сетевой безопасности. Существует целый ряд мер, которые могут быть приняты для решения проблемы вторжения в сеть.

Концепция обнаружения вторжений была впервые предложена Джеймсом Андерсоном в 1980 году [3], и с развитием сетевой технологии системы обнаружения вторжений начали непрерывно развиваться. Обнаружение проникновения в сеть относится к анализу поведения сети, журналов безопасности и других связанных с этим данных для определения того, имеет ли целью пользователь взлом или выход из системы. Модель отслеживает входящие и выходящие из сети пакеты. Когда подозрительный пакет попадает в сеть, модель блокирует или разрешает пакет и сообщает об аномальной ситуации ответственному лицу. После получения сообщения ответственное лицо может принять дополнительные меры.

СОСВ как общее решение для решения проблемы сетевого вторжения, привлекает много внимания в течение десятилетий. СОВС, как правило, можно разделить на два типа: основанные на подписи и основанные на аномалиях. СОСВ на основе подписей определяет угрозы, сравнивая сетевую деятельность с известными индикаторами компромисса, а СОВС на основе аномалий анализирует все операции сети, измеряя их по заранее установленной и стандартизированной основе, которая показывает нормальное поведение системы. Для обнаружения и предотвращения кибератак на сети исследователи приложили значительные усилия для разработки различных СОСВ.

В настоящей статье предлагается основанный на преобразователе подход к обнаружению вторжения в сеть в облачной среде. Кроме того, модель обладает определенной переносимостью. Корректируя и оптимизируя параметры в соответствии с новым набором данных или другими типами сетевой среды, модель может эффективно адаптироваться к новому набору данных или сетевой среде.

#### Механизм контроля

Модель Seq2Seq (Sequence-to-Sequence) – это отображение одной последовательности на другую, часто используемое в машинном диалоге, машинном переводе и так далее. Seq2Seq относится к структуре кодера-декодера. В модели Seq2Seq две структуры RNN действуют как два модуля соответственно. Кодировщик кодирует вход в вектор  $C$  и передает его декодеру. Структура модели показана на рисунке 1. Согласно структуре, в идеальном случае, полная информация ввода сохраняется в последнем состоянии  $h_n$  кодирующей части. Однако, если ввод очень длинный, информация в  $h_n$  является неполной, а затем информация, полученная декодером, будет неполной, что приведет к недостаточному содержанию вывода.

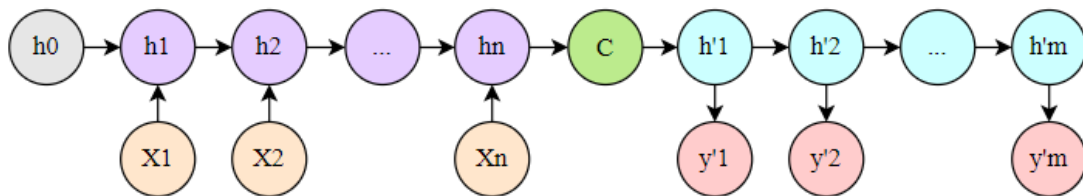


Рисунок 13. Структура Seq2Seq

Для решения проблемы, что Seq2Seq модель использует неполную информацию, когда вход длинный, вводится механизм внимания. Структура показана на рисунке 2. Модель Seq2Seq, модуль декодера которой больше не использует один вектор  $C$  в качестве входа, но имеет несколько кодеров, таких как  $C_1, C_2$  и  $C_3$ . Когда мы предсказываем  $y_1$ , возможно  $y_1$  фокусируется на  $C_1$ , поэтому  $C_1$  кодируется семантически; когда мы предсказываем  $y_2$ , он фокусируется на  $C_2$ , поэтому  $C_2$  кодируется семантически, и так далее, таким образом моделируется внимание человека.

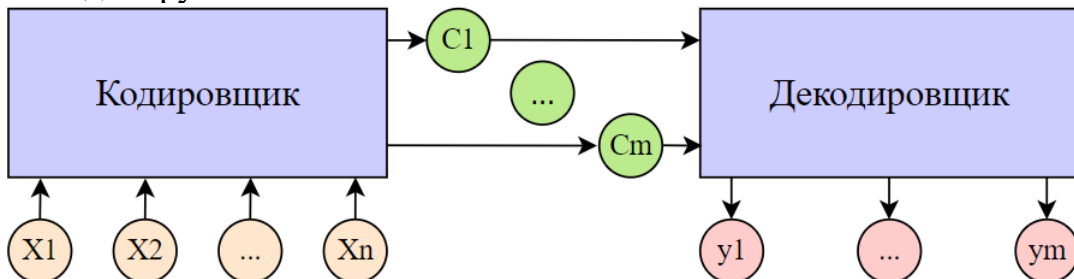


Рисунок 14. Ввод структуры внимания

#### Структура модели преобразователя

Модель преобразователя принимает механизм самопроверки и полностью отказывается от структуры традиционных RNN и CNN, которая широко используется в задачах NLP и достигла хороших результатов. Поэтому в статье

предлагается метод обнаружения вторжения на основе преобразователя для анализа характеристик данных о поведении вторжения.

Предположим, что структура кодер-декодера в первую очередь используется для решения последовательностей переменной длины, таких как проблемы трансляции, в то время как обнаружение сетевого вторжения в основном является проблемой классификации. Таким образом, в статье используется исключительно структура кодера преобразователя, без использования декодера. Выход кодера служит глобальной функцией, на которую добавляется полностью подключенный слой и слой Softmax для получения конечного выхода. Линейный слой преобразует весовую матрицу выходных данных кодера в конечное требуемое значение, а функция Softmax нормализует выходные данные линейного слоя в значение между (0,1), которое рассматривается как распределение вероятности и используется в качестве целевого прогнозируемого значения.

Исходный набор данных предварительно обрабатывается для получения вектора признаков  $X$ , который используется в качестве входа кодировщика. В этой работе складывается кодер с несколькими слоями, потому что с увеличением количества слоев, емкость сети больше и выразительная сила сильнее, что может сделать модель лучше обрабатывать данные длинной последовательности. Кодировщик состоит из мультиголовного уровня внимания, прямого нейросетевого уровня, а также уровня суммирования и нормализации. Эти слои описываются следующим образом.

Механизм мультиголовного внимания: механизм внимания нескольких голов состоит из множественного самонаблюдения, которое вычисляет входную матрицу для получения выходной матрицы  $Z_i$ , а механизм мультиголовного внимания объединяет  $Z_i$  для получения конечной выходной матрицы  $Z$ . Суть этого слоя состоит в том, чтобы взвесить входную информацию и модель распределяет свое внимание в соответствии с массой.

Прямая связь нейронной сети: двухслойный полностью подключенный слой, первый слой активируется с помощью функции активации, а второй не активируется с ее помощью.

Уровень суммирования и нормализации: здесь выполняются две операции: одна – остаточное соединение, которое соединяет входной  $X$  предыдущего уровня с выходом; другой – нормализация уровня, которая нормализует скрытые слои до стандартного распределения, чтобы ускорить сходимость.

Общая архитектура обнаружения сетевого вторжения на основе модели преобразователя разделена на 3 этапа: предварительная обработка данных, обучение модели и прогнозирование и оценка модели.

Предварительная обработка данных: этап включает в себя кодирование, нормализацию и пакетную обработку набора данных. Первоначально набор данных делится на 7:3 соотношения учебного и тестового набора путем кодирования и нормализации знаков. Впоследствии набор учебных материалов

используется для подготовки моделей, а тестовый набор – для прогнозирования и оценки.

Кодирование меток: в исходном наборе данных метки имеют форму строк, которые не могут быть обработаны непосредственно моделью. Поэтому необходимо преобразовать их в числовые данные для математических расчетов и анализа. Кодирование меток включает кодирование метки типа данных в одноэлементный вектор.

Нормализация: из-за большой разницы данных в наборе данных, что не способствует обучению модели, набор данных должен быть нормализован в первую очередь. В этой статье используется функция `MinMaxScaler` от `sklearn`, которая нормализует каждый столбец данных для поддержания формы исходных данных, а диапазон данных после обработки равен (0,1). Уравнения выглядят следующим образом:

$$x_{std} = \frac{x - x_{min}}{x_{max} - x_{min}} \quad (1)$$

$$x_{scaled} = x_{std} * (max - min) + min \quad (2)$$

где  $x$  – данные в любом столбце набора данных;

$x_{min}$  – минимальное значение данных столбца;

$x_{max}$  – максимальное значение данных столбца;

$x_{std}$  – результат после стандартизации;

$x_{scaled}$  – это данные после окончательной нормализации;

$max$  – максимальное значение конечного интервала отображения;

$min$  – минимальное значение конечного интервала отображения.

Пакетная обработка данных: поскольку в наборе данных содержатся десятки тысяч данных, во избежание проблем, связанных с недостаточной памятью и низкой скоростью обучения, данные не могут быть сразу введены в модель для обучения, поэтому набор данных обрабатывается сначала группами. В этой статье функция `DataLoader` в `Pytorch` используется для пакетной обработки. Конкретный операционный процесс разделен на 3 этапа. Во-первых, функция `TensorDataSet` использовалась для преобразования обработанных тренировочных данных. Преобразованным типом данных был `TensorDataSet`, который мог быть идентифицирован `Pytorch`. Во-вторых, ввод набора данных, преобразованного из первого шага в функцию `DataLoader`, и функция будут генерировать итератор для облегчения обучения последующих пакетов данных. Размер пакета можно задать с помощью параметра функции `batchsize`. В-третьих, итератор на втором этапе используется для получения небольшой партии данных, а затем модель обучается.

### Модель обучения

После ввода данных в модель прогнозируемое значение, соответствующее входным данным, выводится путем прямого распространения. Затем функция потерь используется для расчета разности между прогнозируемым и реальным значением, то есть величиной потерь, и параметрами модели, обновляемыми посредством обратного распространения, чтобы уменьшить потери, так что предсказанное значение модели постоянно



близко к реальному значению. После нескольких итераций модель с лучшей производительностью обнаруживается путем наблюдения скорости снижения значения потерь. Adam используется как оптимизатор, а функция CrossEntropyLoss – как функция потерь. Оба реализуют обратное распространение в обучении всей модели и обновляют параметры модели до тех пор, пока модель не сходится.

Функция потерь является мерой разницы между прогнозируемым значением и истинным значением модели. Чем меньше потери, тем лучше производительность модели. Функция CrossEntropyLoss используется в этой модели и отображена в формуле (3).

$$loss(y, lable) = -\log\left(\frac{\exp(y[lable])}{\sum_i \exp(y[l_i])}\right) \quad (3)$$

где  $y$  – прогнозируемый выход модели;

$lable$  – истинная метка образца.

Далее в статье проверяется проектная схема и оценивается ее осуществимость.

### Экспериментальная настройка

В эксперименте был использован язык программирования Python, а система глубокого обучения Pytorch используется для завершения разработки всей модели. Конфигурация параметров эксперимента показана в таблице 1.

Таблица 2

Конфигурация параметров для модели

Параметр	Значение
Размер пакета	1024
Уровень кодировщика	3,4,5
Количество нейронов в скрытом слое полностью подключенной сети	512
Измерения запроса, ключа, значения	80
Внимание руководителей	8
Показатель потерь	0,1
Скорость обучения	0,001

### Набор данных

Был использован набор данных CIC-IDS 2018, который разработан Communications Security Establishment (CSE) и Канадским институтом исследований кибербезопасности для исследования обнаружения вторжений. Набор данных IDS 2018 содержит обычный сетевой трафик и данные об атаках, общее количество которых составляет 12 212 461, и содержит обновленные типы атак по сравнению с предыдущим набором данных. Таблица 2 описывает концепции и количество каждого типа атаки. Каждая часть данных имеет 78 значений характеристик в дополнение к значению метки, включая размер пакета, длину потока данных, продолжительность и размер полезной нагрузки потока данных.

Понятия и количество атак каждого типа

Тип атаки	Описание атаки	Количество атак
Безвредная	Нормальная	10 856 019
Ботнет	При заражении большого количества хостов вирусами-программами-ботами между контроллером и зараженными хостами формируется сеть управления «один ко многим»	144 535
Внедрение	Используется уязвимость приложения для выполнения бэкдора, эксплуатируя компьютер жертвы для сканирования внутренней сети и проведения атаки на другие компьютеры.	144 336
DDoS-атака	Для отправки запросов целевому объекту используется несколько распределенных серверов, что приводит к получению ответов, влияющих на корректность и законность запросов.	775 955
DoS-атака	Злоумышленники перегружают систему, проводя большое количество атак за короткий промежуток времени, в результате чего законные запросы остаются без ответа.	196 631
Веб-атака	Веб-программы сканируют веб-сайты для атак на уязвимые сайты, такие как SQL инъекции	94 101
Атака грубой силой	Распространенная форма атаки, при которой используются программы для взлома паролей с помощью грубой силы, часто для получения НСД	884

### Эффективность обнаружения

Для оценки предлагаемой системы были применены обычно используемые показатели: аккуратность, точность, отзывчивость и F1, которые определяются формулами (4), (5), (6) и (7), соответственно.

$$\text{Аккуратность} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (4)$$

$$\text{Точность} = \frac{TP}{TP+FP} \quad (5)$$

$$\text{Отзывчивость} = \frac{TP}{TP+FN} \quad (6)$$

$$F1 - \text{оценка} = \frac{2 \times \text{Precision} \times \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}} \quad (7)$$

где TP – объем данных, который на самом деле является нормальным и прогнозируется как нормальное;

TN – количество данных, которые на самом деле ненормальны и предсказываются как ненормальные;

FP – количество данных, которые на самом деле ненормальны, но предсказаны как нормальные;

FN – количество данных, которые на самом деле нормальны, но предсказаны как ненормальные.

### Экспериментальные результаты

Были проведены экспериментальное исследование алгоритма обнаружения вторжения в сеть на основе преобразователя. После нормализации и других операций предварительной обработки набор данных делится на тестовый набор и тренировочный набор в соотношении 7:3 и отправляется в модель для обучения. Затем модель тренируется в различных сценариях (количество уровней кодера 3, 4 или 5) и оценивается эффект предсказания. После этого сравнивается модель с моделью CNN-LSTM для оценки производительности модели.

В этом эксперименте для обучения использовался весь учебный комплект. Когда количество уровней кодера 3, количество учебных раундов постепенно увеличивается, а затем производительность модели проверяется с помощью тестового набора. Результаты обнаружения для каждого типа атак показаны в таблице 3.

Таблица 4

Обнаружение каждого типа атак

	<b>Аккуратность</b>	<b>Точность</b>	<b>Отзывчивость</b>	<b>F1-оценка</b>
Безвредная	93.572	94.6515	98.3251	96.4533
Ботнет	99.9891	99.7199	99.3589	99.5391
Внедрение	98.7943	44.2619	11.776	13.228
DDoS-атака	94.7668	64.4014	39.4349	48.9167
DoS-атака	99.8151	99.2901	89.1539	93.9494
Веб-атака	99.8675	85.5708	99.5962	92.0523
Атака грубой силой	99.9612	17.2378	36.9811	12.1062

Можно видеть, что алгоритм обнаружения вторжения, основанный на модели преобразователя, имеет удовлетворительный эффект обнаружения таких типов атак как: ботнет, веб-атаки, DoS- и DDoS-атаки.

Далее было постепенно увеличено количество кодирующих слоев модели для обучения. С их увеличением, колебания точности моделирования становятся все меньше и меньше, и соответственно, производительность прогнозирования также улучшается. В частности, разница пиковой точности составляет 8,93% (когда 3 слоя кодера), 6,13% (когда 4 слоя кодера), и 3,57% (когда 5 уровней кодера).

Когда количество уровней кодера 3, значения четырех индексов оценки были 93,38%, 91,7%, 93,38%, и 92,39%. Когда количество слоев кодера равно 4, они составляли 93,36%, 92,16%, 93,36% и 92,10%. А когда количество слоев кодера 5, это 93,46%, 92,19%, 93,4% и 92,16%. По сравнению с увеличением количества слоев кодера точность прогноза увеличилась на 0,46% и 0,03%.

Для того, чтобы лучше оценить эффект обнаружения модели, были сопоставлены модель с моделью CNN-LSTM, и результаты экспериментального сравнения показаны в таблице 4.

Таблица 5

Сравнение возможностей обнаружения вторжений с CNN-LSTM

	Показатель	Безвредная	Ботнет	Внедрение	DDoS-атака	DoS-атака	Веб	Грубой силой
Модель	Аккуратность	0.9357	0.9998	0.9879	0.9477	0.9982	0.9988	0.9997
	Точность	0.9465	0.9971	0.4427	0.6441	0.9929	0.8557	0.1724
	Отзывчивость	0.9833	0.9936	0.1178	0.3944	0.8916	0.996	0.3698
	F1-оценка	0.9645	0.9954	0.1323	0.4892	0.9395	0.9205	0.1211
Модель CNN-LSTM	Аккуратность	0.9457	0.9997	0.9476	0.9985	0.9993	0.9988	0.9992
	Точность	0.9074	0.9952	0.6373	0.9953	0.9912	0.0165	0.9837
	Отзывчивость	0.9816	0.9986	0.1747	0.9986	0.9996	0.7143	0.9944
	F1-оценка	0.9452	0.9992	0.2722	0.9975	0.9953	0.0323	0.989

Путем сравнения можно увидеть, что в нынешних экспериментальных условиях, модель достигла точности CNN-LSTM, и имеет некоторое практическое значение первоначально.

### Заключение

В этой статье был предложен, основанный на преобразователе, алгоритм обнаружения сетевого вторжения, адаптированный для облачных сред, произведена оценка его эффективности и точности прогнозирования. Используя механизм внимания модели преобразователя вместе с принципами обнаружения сетевого вторжения, был разработан и внедрен этот алгоритм. Процедура включала предварительную обработку набора данных, первоначальную подготовку модели с тремя уровнями кодера и оценку ее прогностической производительности. Впоследствии были постепенно увеличены уровни кодера для дальнейшего обучения и сопоставлены разработанная модель с моделью CNN-LSTM. Окончательные результаты показывают, что в указанных экспериментальных условиях созданная модель обнаружения сетевых вторжений на базе преобразователя достигла точности прогноза, превышающей 93%, что соответствует последнему методу в модели CNN-LSTM, демонстрирующему ее эффективность в прогнозировании сетевых вторжений в облачных средах.

### Список источников

1. Aldweesh A. Deep learning approaches for anomaly-based intrusion detection systems: A survey, taxonomy, and open issues. / A. Aldweesh, A. Derhab, A.Z. Emam. – Knowledge-Based Systems, 2020. vol. 189, pp. 105–124.

2. Dosovitskiy A. An image is worth 16x16 words: Transformers for image recognition at scale. / A. Dosovitskiy, L. Beyer, A. Kolesnikov, D. Weissenborn, X. Zhai, T. Unterthiner, M. Dehghani, M. Minderer, G. Heigold, S. Gelly, J. Uszkoreit, N. Houlsby – Preprint arXiv, 2020.

3. Liao H. Intrusion detection system: A comprehensive review. / H. Liao, C.R. Lin, Y.C. Lin, K. Tung – Journal of Network and Computer Applications, 2013. vol. 36, pp. 16-24.

4. Дэвис, Р. Искусство тестирования на проникновение в сеть / Р. Дэвис; перевод В. С. Яценков. – Москва: ДМК Пресс, 2021. – 310 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/124991.html>.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Марченко И.В.* – магистрант кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.04.01 – Информационная безопасность».

*Горлова А.А.* – магистрант кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.04.01 – Информационная безопасность».

*Лысов Д.А.* – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности»

### **Вклад авторов**

*Марченко И.В.* – сбор материала, частичное написание статьи (34%).

*Горлова А.А.* – идея, написание статьи (33%).

*Лысов Д.А.* – обработка материала, научное редактирование текста (33%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.056

## Анализ методов защиты информации от киберугроз

Галина Дмитриевна Матюхина<sup>1✉</sup>, Владимир Александрович Воронин<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>galinochka2303@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0001-1295-2944>

<sup>2</sup>voroni.vladimir.oz@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-5380-2465>

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются традиционные методы защиты информации от кибер угроз и методы с применением нейронных сетей в решении задач информационной безопасности.

**Ключевые слова:** искусственные нейронные сети, информационная безопасность, бранмауэры, шифрование.

Информационная безопасность - важнейшая задача современного общества, так как зависимость от цифровых систем и Интернета постоянно растет. Практика кражи личных конфиденциальных и общественных «секретов» в современном мире быстро развивается, растут возможности отъёма информации, следовательно растёт и спрос на системы защиты информации.

Традиционные меры защиты от киберугроз:

- Бранмауэры - это защитный экран между глобальным интернетом и локальной компьютерной сетью организации. Он выполняет функцию проверки и фильтрации данных, поступающих из интернета [3].

- Системы обнаружения вторжений (IDS) - система обнаружения вторжений, предназначенная для регистрации подозрительных действий в сети, уведомляющая о них ответственного за информационную безопасность сотрудника с помощью передачи сообщения на консоль управления [2].

- Шифрование - метод защиты данных, путём их преобразования таким образом, чтобы сообщение могли прочитать только авторизованные пользователи [1]. Для обратного преобразования (дешифрования) и доступа к передаваемым сообщениям такие пользователи используют специальный ключ.

Все вышеперечисленные методы очень эффективны, но они имеют свои ограничения. Данные меры безопасности полагаются на правила и набор операций, которых может быть не достаточно для обнаружения и деактивации новых атак. Так же они могут ложно срабатывать и неспособны адаптироваться к меняющемуся уровню угроз. Поэтому исследователи изучают другие подходы к решению этих задач: например, использование искусственного интеллекта.

Растущая потребность в эффективных и адаптируемых решениях по информационной безопасности позволяет успешно внедрять ИНС для

обнаружения новых киберугроз. И выделяет ряд их преимуществ, по сравнению с традиционными методами: ИНС способны быстро обучаться и адаптироваться; ИНС эффективно обрабатывают большой объём информации, устраняют угрозу в режиме реального времени; ИНС используется для улучшения существующих мер безопасности, предоставляя дополнительные возможности, устраняющие ограничения традиционных методов (повысить точность и уменьшить количество ложных срабатываний); ИНС способна изучать закономерности атак.

Основная классификация изучаемых атак:

- DoS – атака, которая осуществляется с целью довести систему до отказа. Происходит генерация огромного количества трафика, из-за которого происходит перезагрузка сервера, и в дальнейшем его блокировка.

- R2L – получение доступа неизвестного пользователя к компьютеру со стороны удаленной системы.

- Probe – сканирование портов, которое приводит к получению конфиденциальной информации.

- U2R – получение зарегистрированным пользователем преимуществ суперпользователя и т.д.

ИНС наиболее функциональны, потому что для детектирования вторжений - интересная и инновационная тема, это обусловлено тем, что ИНС достаточно гибки и могут обучаться в режиме реального времени, чем повышают вероятность верного срабатывания при отражении атак.

Для атак данных типов было проведено обширное исследование выявления угроз при помощи ИНС. Исследователи рассматривали результаты моделей для классификации атак на датасетах с данными соединений сети, таких как: KDD Cup 99, NSL-KDD, Alexa, OSINT и др. Наилучшие результаты показали модели LSTM, CNN-based архитектуры, BiLSTM и Autoencoder. Это доказывает концепцию успешного использования ИНС для отражения угроз с достаточно большой точностью. На сегодняшний день большую часть атак составляют DDoS атаки. Выявить атаки такого типа, затруднительно с точки зрения алгоритма, потому что не существует общих для всех признаков, которые будут указывать, что сетевые запросы действительно принадлежат настоящим пользователям, а не злоумышленникам. Основное отличие от DoS заключается в том, что эта атака осуществляется одновременно с большого числа IP-адресов. Такую совокупность компьютеров называют «ботнет». В свою очередь сами атаки имеют тоже несколько подгрупп: на уровне протоколов (использует уязвимость стека сетевых протоколов - SYNflood), на уровне приложений (приводит к неработоспособности приложения), с насыщением полосы пропускания (происходит бомбардировка запросами, чтобы занять всю полосу трафика, одна из опаснейших атак, так как может произойти 100% отказ в обслуживании).

Здесь наибольшую эффективность показали :Kaspersky Anti Targeted Attack Platform (КАТА) – система, разработанная российской компанией Kaspersky, использует нейросети для обнаружения сложных и

целенаправленных атак. ИНС анализируют поведение программ и пользователей, выявляя аномалии и потенциальные инциденты безопасности. Такой подход позволяет обнаруживать угрозы, которые обычно скрываются от традиционных методов защиты (тех же стационарных антивирусных программ Kaspersky); а также Компания Positive Technologies разработала платформу PT ESC Threat Detection Platform, использующую нейросети для обнаружения вторжений и аномалий в сети. Нейросети проанализировали обширные данные о характеристиках сетевой активности, что позволяет выявить незафиксированные ранее атаки и аномалии в поведении.

Основные задачи, решаемые ИНС и традиционными методами, классификация:

- Обнаружение вторжений — общее для обоих.
- Выявление определенной информации в процессе обучения, и с помощью неё создание улучшенной сети- свойственно только ИНС.
- Обнаружение мошенничества и вредоносных программ - общее для обоих.
- Оценка риска и анализ поведения системы- свойственно только ИНС.

В этой статье были рассмотрены ряд основных преимуществ ИНС по сравнению с традиционными методами информационной безопасности, затронуты основные задачи, которые решают ИНС по деактивации кибер атак. И в заключении можем сказать, что ИНС - это инновационное решение проблем в системе информационной безопасности. С помощью них можно проводить анализ угроз, предотвращать и предсказывать атаки, ускорять внутренние процессы системы, а также значительно улучшить и традиционные методы защиты.

### Список источников

1. Что такое шифрование и как оно работает? - Kingston Technology [Электронный ресурс]. – URL:<https://www.kingston.com/ru/blog/data-security/what-is-encryption#:~:text=%D0%A8%D0%B8%D1%84%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%E2%80%94%D1%8D%D1%82%D0%BE%20%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%20%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F,%D0%B8%20%D1%81%D0%BE%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%BE%D1%82%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC%20%D0%B8%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BC> (Дата обращения 19.03.2024).

2. Системы обнаружения и предотвращения вторжений - IPS/IDS | Блог Timeweb Cloud [Электронный ресурс]. – URL: <https://timeweb.cloud/blog/ips-ids?ysclid=lupzyvo5x0266732855> (Дата обращения 19.03.2024).



3. [Что такое брандмауэр и как его отключить, настройка windows firewall, правила для входящих подключений](https://www.nic.ru/help/chto-takoe-brandmauer-i-kak-ego-otklyuchit6_11119.html?ysclid=luq018lckd586770905) [Электронный ресурс]. – URL:https://www.nic.ru/help/chto-takoe-brandmauer-i-kak-ego-otklyuchit6\_11119.html?ysclid=luq018lckd586770905(Дата обращения 16.03.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Матюхина Г.Д.*- студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Воронин В.А.* - старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Матюхина Г.Д.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Воронин В.А.* - старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ» (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.8

## Анализ существующих способов оценки финансового ущерба от утечки персональных данных в организации

Галина Дмитриевна Матюхина<sup>1✉</sup>, Кирилл Андреевич Седаков<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>galinochka2303@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0009-0001-1295-2944>

<sup>2</sup>sekira98@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9284-4624>

**Аннотация.** Рассмотрены основные способы оценки финансового ущерба при утечки персональных данных в организации.

**Ключевые слова:** качественный анализ, количественный анализ, метод сценариев.

Любая организация может понести финансовый ущерб, вызванный рисками и слабыми сторонами системы, чтобы этого избежать применяются методы оценки финансового ущерба, которые строятся на качественном или количественном анализе рисков.

Качественный анализ – это оценка рисков и их предположительно возможных последствий, для этого используются те или иные критерии оценки. Критериями оценки могут быть: затраты, официальные и предписанные требования, социально-экономические аспекты и факторы внешней среды, интересы заказчика, приоритеты и иные исходные данные [3].

Количественный анализ – это анализ потенциального воздействия идентифицированных рисков на общие цели проекта [4]. Данный анализ используется для оценки рисков, полученных в результате качественного анализа. При нём оцениваются вероятности возникновения рисков и размеры ущерба/выгоды. Для того чтобы выбрать тот или иной способ анализа финансового ущерба, необходимо определить бюджет проекта и затраченное время.

Если обратиться к критериям, по которым производится тот или иной анализ рисков, то критериями анализа являются:

1. активы организационного процесса;
2. описание самого проекта;
3. план управления данными рисками;
4. реестр рисков;
5. оценка срочности риска.

Под активами организационного процесса подразумевается использование данных о рисках в предыдущих проектах, а также база данных, накопленная в процессе подготовки проекта и коллектив, занимающийся разработкой данного проекта.

Описание самого проекта – это описание цели достижения поставленного результата. Оно служит для определения степени неопределённости.

Для плана управления данными рисками существует распределение ролей и ответственности в управлении рисками, категории рисков, определение вероятности возникновения последствий, уточнение толерантности к риску участников проекта.

Реестр рисков подразумевает под собой список идентифицированных рисков, который включает в себя сами риски и их причины возникновения.

Оценка срочности риска – определение важности риска и моментальное реагирование на него. На оценку срочности влияет ранг риска и симптомы самого риска.

Одним из способов оценки финансового ущерба является метод сценариев. Метод сценариев – это способ моделирования возможных ситуаций и последующей оценке рисков на основе выводов, сделанных по результатам моделирования.

Весь анализ начинается с оценки риска базовой ситуации, под которой подразумевается вероятные значения входящих переменных, после следует подбор показателей, характерных для «плохого» ситуации, в данном случае подразумеваются высокие переменные затраты и для «хорошей» ситуации. При всём этом, отклонения тех или иных показателей рассчитываются с учётом статистической взаимосвязи двух или более случайных величин между ними. Но наиболее важными критериями для данного метода служат реестр рисков, с конкретными причинами данных рисков, и план самого проекта с описанием конечного результата, которые и помогают выстраивать сценарии возможных ситуаций. Данный метод основан на неопределённости, следовательно, в нём применяется формулы, такие как формула прибыльности в том или ином исходе:

$$\Pi = (P_1 * P_2 * Q * Ц * M) / (S * Q + Z) \quad (2),$$

где  $P_1$  – вероятность осуществления данного варианта,  $P_2$  – вероятность коммерческого успеха,  $Q$  – объём продаж,  $Ц$  – цена единицы продукции,  $M$  – период устойчивого сбыта,  $S$  – себестоимость единицы продукции,  $\Pi$  – прибыль,  $Z$  – затраты на продвижение товара на рынке.

Данная формула (2) очень сложна для понимания неспециалисту, поэтому вычисление вероятности в данном методе затрачивается много времени и малоэффективно для последующего анализа сценария.

Исходя из всего перечисленного можно прийти к выводу, что вывод конечного числа финансового ущерба организации сложен и в рамках утечки персональных данных единственными важными критериями определения ущерба утечки ПДн являются: значение минимального/максимального штрафа согласно законодательству РФ, количество исков от субъектов, стоимость возмещения ущерба субъектам.

Значение минимального/максимального штрафа на юридическое лицо, согласно законодательству РФ, составляет от ста тысяч до восемнадцати миллионов рублей в соответствии с КоАП РФ Статья 13.11 [1].

Под количеством исков от субъектов ПДн понимается количество пострадавших от утечки персональных данных клиентов (или сотрудников). Чем больше пострадавших, тем больше финансовый ущерб организации.

Стоимость возмещения ущерба субъектам ПДн ограничивается ч. 2 ст. 24 Закона 152 ФЗ. Моральный вред, причиненный субъекту, вследствие нарушения его прав, нарушения правил обработки персональных данных, установленных настоящим ФЗ, а также требований к защите, установленных в соответствии с настоящим ФЗ, подлежит возмещению в соответствии с законодательством Российской Федерации [3].

В заключении можно сказать, что рассмотренные основные способы оценки финансового ущерба организации на основе количественного и качественных способов оценки не могут быть использованы в рамках оценки ущерба при утечки персональных данных. Это связано с тем, что отсутствуют нужные критерии оценивания, такие как минимального/максимального штрафа организации согласно законодательству РФ, количество исков от субъектов, стоимость возмещения ущерба.

#### **Список источников**

1. КоАП РФ Статья 13.11. Нарушение законодательства Российской Федерации в области персональных данных \ Консультант Плюс [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661/1f421640c6775ff67079ebde06a7d2f6d17b96db/?ysclid=luebg8eu4l314620819](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/1f421640c6775ff67079ebde06a7d2f6d17b96db/?ysclid=luebg8eu4l314620819) (Дата обращения 19.03.2024).

2. Статья 24. Ответственность за нарушение требований настоящего Федерального закона \ КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801/741d689fd8f2aaf6a0a81af1cba20b45e78c2849/?ysclid=luecig90oh811196188](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801/741d689fd8f2aaf6a0a81af1cba20b45e78c2849/?ysclid=luecig90oh811196188) (Дата обращения 19.03.2024).

3. НОУ ИНТУИТ | Методические основы управления ИТ-проектами. Лекция 10: Идентификация рисков проекта [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/studies/courses/964/502/lecture/11402?ysclid=luearv1crg295786629> (Дата обращения 16.03.2024).

4. НОУ ИНТУИТ | Основы информационной безопасности. Лекция 7: Управление рисками [Электронный ресурс]. URL: – <https://intuit.ru/studies/courses/943/10/lecture/308?ysclid=lueawq8b4y369938991> (Дата обращения 17.03.2024).

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Матюхина Г.Д.*- студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Седаков К.А.* - ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Матюхина Г.Д.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Седаков К.А.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 004.056

## **Анализ уязвимостей информационной безопасности в системах на базе 1С: возможные риски и методы защиты**

**Артем Николаевич Меркушенков<sup>1</sup>, Денис Анатольевич Бубало<sup>2</sup>,  
Сергей Брониславович Томашевский<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>artem.merkushenkow@mail.ru <https://orcid.org/0009-0007-7723-156C>

<sup>2</sup>bubalo2000@mail.ru <https://orcid.org/0009-0009-5208-1002>

<sup>3</sup>tomashevskiy-sb@yandex.ru <https://orcid.org/000-0005-7913-8049>

**Аннотация.** Актуальность рассматриваемой темы обусловлена неотъемлемым внедрением информационных систем на базе 1С в различных сферах бизнеса. Однако, вместе с расширением использования этих систем возрастает и риск возможных угроз информационной безопасности. Таким образом, необходимость анализа уязвимостей и применения соответствующих мер защиты становится критической для обеспечения надежности и безопасности функционирования предприятий, использующих системы на базе 1С.

**Ключевые слова:** Анализ, уязвимости, информационная безопасность, системы на базе 1С, риски, методы защиты, данные, обновления.

Системы на базе 1С широко используются в различных организациях для автоматизации бизнес-процессов, управления учетными записями, финансовым планированием и многими другими задачами. Однако, как и любая другая информационная система, они подвержены различным угрозам информационной безопасности. Для того чтобы обеспечить безопасность данных и предотвратить возможные атаки, необходимо провести детальный анализ уязвимостей и принять соответствующие меры защиты.

Для обеспечения безопасности данных и предотвращения возможных атак предлагаются методы защиты, включая регулярное обновление программного обеспечения и установку патчей безопасности, управление доступом и привилегиями, шифрование данных, мониторинг безопасности, обучение персонала и резервное копирование данных.

### **Риски в системах на базе 1С**

В системах на базе 1С существуют несколько ключевых рисков, которые могут существенно угрожать информационной безопасности и нормальному функционированию бизнеса. Рассмотрим основные из них:

1. Утечка конфиденциальной информации: Недостаточная защита данных может привести к утечке конфиденциальной информации, такой как

персональные данные клиентов, финансовые отчеты, коммерческие секреты и другие важные сведения. Это может привести к серьезным последствиям, включая потерю доверия клиентов, штрафы за нарушение законодательства о защите данных и ущерб репутации компании [1].

2. Нарушение целостности данных: Атаки на целостность данных могут привести к несанкционированным изменениям информации в системе. Это может вызвать ошибки в бухгалтерских отчетах, потерю точности данных и нарушение бизнес-процессов. В результате возникает риск финансовых убытков и юридических проблем.

3. Отказ в обслуживании (DoS) или распределенный отказ в обслуживании (DDoS): Атаки DoS и DDoS могут привести к временной недоступности системы на базе 1С для пользователей. Это может привести к простоям в работе, потере продуктивности и ухудшению обслуживания клиентов, что в конечном итоге может повлиять на финансовое состояние компании и ее репутацию.

4. Неуполномоченный доступ: Недостаточные меры безопасности могут сделать систему на базе 1С уязвимой для несанкционированного доступа. Злоумышленники могут получить доступ к конфиденциальной информации, изменить данные или провести другие вредоносные действия. Это может привести к серьезным убыткам для компании и клиентов [1].

5. Уязвимости программного обеспечения: Наличие уязвимостей в программном обеспечении системы на базе 1С может представлять риск для безопасности. Злоумышленники могут использовать эти уязвимости для проведения атак, таких как внедрение вредоносного кода или выполнение произвольных команд, что может привести к компрометации данных и нарушению работы системы.

Это основные риски, которые следует учитывать при обеспечении информационной безопасности систем на базе 1С. Для уменьшения вероятности возникновения этих рисков необходимо принимать соответствующие меры безопасности, включая регулярное обновление программного обеспечения, управление доступом и мониторинг безопасности.

### **Методы защиты**

Рассмотрим основные методы защиты от рисков в системах на базе 1С:

1. Регулярные обновления и патчи безопасности: Важно регулярно обновлять программное обеспечение 1С и устанавливать все доступные патчи безопасности. Это позволяет исправлять обнаруженные уязвимости и минимизировать риск возникновения атак [2].

2. Управление доступом и привилегиями: Настройка прав доступа к данным в системе на базе 1С является ключевым моментом в обеспечении безопасности. Разграничение доступа к информации только для авторизованных пользователей и ограничение привилегий в соответствии с ролями и обязанностями сотрудников помогает предотвратить несанкционированный доступ и утечку данных.

3. Шифрование данных: Использование шифрования данных помогает защитить информацию от несанкционированного доступа даже в случае компрометации системы. Шифрование следует применять как для хранения данных, так и для их передачи по сети.

4. Мониторинг безопасности: Внедрение системы мониторинга безопасности позволяет отслеживать активность в системе и обнаруживать потенциальные атаки или аномальное поведение. Раннее обнаружение инцидентов позволяет оперативно реагировать и минимизировать ущерб.

5. Обучение персонала: Обучение сотрудников компании основам информационной безопасности помогает снизить риск социальной инженерии и фишинговых атак. Регулярные тренинги и осведомленность персонала о текущих угрозах позволяют предотвратить ошибки и неправомерные действия.

6. Резервное копирование данных: Регулярное создание резервных копий данных является важным механизмом обеспечения безопасности. В случае успешной атаки или сбоя системы это позволяет восстановить работоспособность системы и минимизировать потери информации.

Эти методы защиты помогают снизить риски для информационной безопасности в системах на базе 1С. Однако важно помнить, что безопасность является непрерывным процессом, и необходимо постоянно обновлять и улучшать меры защиты в соответствии с изменяющейся обстановкой.

### **Заключение**

Для дальнейшего улучшения безопасности в системах, основанных на платформе 1С, следует учитывать следующие моменты:

- Проводить активное исследование опыта других специалистов в данной области с целью применения передовых подходов к защите данных;
- Обеспечить наличие специализированного программного обеспечения, позволяющего эффективно обнаруживать и предотвращать угрозы безопасности в системах 1С;
- Принимать активное участие в международных конференциях и семинарах, посвященных теме информационной безопасности, для обмена опытом и получения новых знаний;
- Создавать возможности для публикации результатов исследований и передовых практик в специализированных изданиях, с целью распространения информации и улучшения практик в области защиты информации в системах 1С.

### **Список источников**

1. Иванов А.С., Петров В.Г. Информационная безопасность в системах на базе 1С: анализ рисков и методы защиты. Санкт-Петербург: Издательство "Питер", 2019. ISBN: 978-5-496-03106-4.
2. Смирнов И.Н., Козлов Д.А. Основы информационной безопасности на платформе 1С: Практическое руководство. Москва: Издательство "Эксмо", 2017. ISBN: 978-5-04-090848-1.



Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Меркушенков.А.Н. - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.04.03 – Прикладная информатика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Бубало.Д.А. - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.04.03 – Прикладная информатика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Томашевский.С.Б. - к.т.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Меркушенков.А.Н.- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

Бубало.Д.А.- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

Томашевский.С.Б. - написание статьи, научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 378:004

## Генерация текста с использованием рекуррентных нейронных сетей

Денис Владимирович Милеев<sup>1</sup>, Александр Анатольевич Кузьменко<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[denismileev2017@gmail.com](mailto:denismileev2017@gmail.com)

<sup>2</sup>[alex-rf-32@yandex.ru](mailto:alex-rf-32@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3529-7575>

**Аннотация:** в статье рассматривается процесс генерации текста с использованием рекуррентных нейронных сетей. Работа посвящена анализу современных методов и подходов к решению проблемы создания текстов с применением искусственного интеллекта, а также перспективам их использования. Рекуррентные нейронные сети представляют собой мощный инструмент для обработки последовательностей данных, включая текст. Они способны учитывать контекст и взаимосвязи между словами, что позволяет генерировать более осмысленные и связные предложения. В статье описываются основные принципы работы рекуррентных нейронных сетей, их преимущества и ограничения.

**Ключевые слова:** рекуррентные нейронные сети, генерация текста, машинное обучение.

Рекуррентные нейронные сети — особый тип нейронных сетей, использующихся для обработки последовательностей данных. Они способны учитывать контекст и временные зависимости, что позволяет им быть особенно полезными в направлении анализа и работы с текстом.

Принцип работы таких сетей основан на использовании обратной связи, где информация из предыдущего шага влияет на текущий. Благодаря этому, модель сети может получать контекст и строить временные зависимости между данными. В случае генерации текста RNN может использовать контекст предыдущих слов для предсказания следующего слова.

Рекуррентные нейронные сети работают следующим образом:

- На вход сети подаётся последовательность данных, например, текст.
- Каждый элемент последовательности (слово или символ) преобразуется в вектор признаков.
- Векторы признаков подаются на вход рекуррентного слоя, который обрабатывает их с учётом контекста.
- Рекуррентный слой выдаёт предсказание для следующего элемента последовательности.
- Предсказание сравнивается с реальным значением, и ошибка используется для обновления весов сети.

Этот процесс повторяется для каждого элемента внутри последовательности, пока не будет достигнут конец текста. В результате рекуррентная нейронная сеть генерирует последовательность предсказаний, соответствующую исходному тексту.

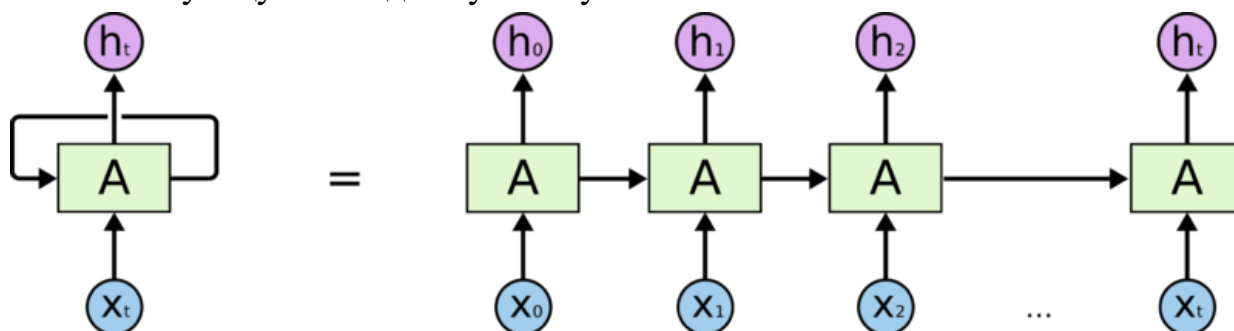


Рис. 1. RNN и ее развернутое представление

### Методы работы с текстом

Для работы с текстом используются такие методы как:

Токенизация — метод разделения текста на отдельные элементы, называемые токенами. Токенами могут быть слова, символы или даже целые фразы. Этот метод позволяет представить текст в виде последовательности самих токенов, которую после, можно передать в нейронную сеть.

Векторизация — метод преобразования токенов в числовые векторы. Векторы представляют собой многомерные массивы чисел, содержащих информацию о характеристиках токенов. Метод помогает представить текст в виде числовой матрицы, используемой для обучения нейронных сетей.

Стемминг и лемматизация — методы обработки текста, позволяющие привести слова к их основе. Стемминг — простой метод, удаляющий окончания слов. Лемматизация — более сложный метод, учитывающий морфологию слов и приводящий их к словарной форме. Два этих метода применяются для уменьшения размерности текста и улучшения качества его представления.

Кодирование - метод представления текста в виде числовых векторов. Существует несколько методов кодирования, таких как one-hot кодирование, word2vec и другие. One-hot кодирование - каждое слово это отдельный вектор, в котором только один элемент равен 1, а остальные - 0. Word2vec - слова это векторы в многомерном пространстве, где близкие из них имеют похожие векторы.

Предварительная обработка текста — набор методов, использующихся для подготовки текста к анализу. Он включает в себя удаление стоп-слов, приведение слов к нижнему регистру, удаление пунктуации и другие операции. Все эти процессы позволяют улучшить качество представления текста и уменьшить размерность данных, что сделает его более готовым для нейронной сети.

Эти методы используются в различных комбинациях в зависимости от задачи и типа текста. Позволяют преобразовать текст в формат, который может быть использован для обучения и анализа с помощью нейронных сетей. Одним

из главных преимуществ RNN является их способность учитывать контекст и взаимосвязи между словами. Это позволяет генерировать более связные и осмысленные предложения. Однако RNN также имеют некоторые ограничения. Они могут столкнуться с проблемой затухания градиента, что затрудняет обучение на длинных последовательностях. Кроме того, RNN могут быть склонны к переобучению, особенно при работе с небольшими наборами данных.

### Список источников

1. Обзор методов генерации текста с использованием нейронных сетей: <https://arxiv.org/abs/1707.04792>
2. Нейронные сети для генерации текста: <https://arxiv.org/abs/2201.08237>
3. Рекуррентные нейронные сети для генерации текста: <https://arxiv.org/abs/1506.03762>
4. Генерация текста с использованием рекуррентных нейронных сетей: обзор: <https://arxiv.org/abs/1807.06797>
5. Генеративные модели последовател
6. Ivanova A. V.. Development and study of the model for epidemic spread / A. V. Ivanova, A. S. Sazonova, A. A. Kuzmenko, L. B. Filippova // III International Workshop on Modeling, Information Processing and Computing (MIP: Computing-2021), Krasnoyarsk, 28 мая 2021 года. Vol. 2899. – Krasnoyarsk, Russia: CEUR-WS, 2021. – P. 9-16. – DOI 10.47813/dnit-mip3/2021-2899-9-16.
7. Кравцов Д. В. Разработка приложений под мобильную платформу Android : лабораторный практикум / Д. В. Кравцов, М. А. Лосева, Е. А. Леонов, А.А. Кузьменко. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2018. – 72 с. – ISBN 978-5-9765-4014-9. – EDN EWDEKX

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Милеев Д.В.* – студент кафедры «Компьютерные технологии и сети», направления 10.04.01 «Информационно-аналитические системы безопасности»

*Кузьменко А.А.* - к.б.н., доцент, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Милеев Д.В.*.. – идея, написание статьи, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (75%).

*Кузьменко А.А.*.. – идея, написание статьи, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 62-523

## Программирование среднего уровня лабораторного стенда для настройки и изучения автоматизированного электропривода

Марина Вадимовна Мишина<sup>1</sup>, Виктор Александрович Хандожко<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>ivanova.m00@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-5599-1618>

<sup>2\*</sup>vichandozhko@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-5212-0616>

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются особенности программирования контроллера лабораторного стенда для настройки и исследования автоматизированного электропривода.

**Ключевые слова:** стенд, SCADA, программируемый логический контроллер, Modbus RTU.

Лабораторный стенд [1] включает в себя следующие компоненты программируемый логический контроллер PM554-ETH, преобразователь частоты ACQ580, электродвигатель M2AA, а также персональный компьютер. На рис. 1 представлена схема подключения устройств и связи между ними. Первым этапом подключения является настройка параметров преобразователя частоты.

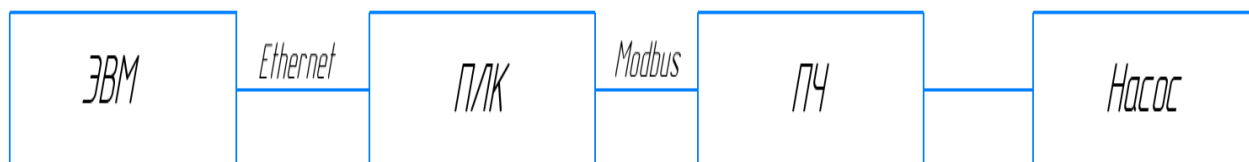


Рис. 1. Схема подключения стенда: ЭВМ – электронно-вычислительная машина; ПЛК – программируемый логический контроллер; ПЧ – преобразователь частоты

Настройка сети Modbus RTU выполняется с помощью панели оператора на самом ПЧ или в утилите Drive Composer. Для подключения к ПЧ при этом используется порт USB.

За включение интерфейса RS-485 (EFB) отвечает параметр 58.01 «Разрешить протокол» (рис. 2).

58. Встроенная шина Fieldbus						
1	Разрешить протокол	Modbus RTU	Нет е...			Нет
2	Идентификатор протокола	0x1004	Нет е...	0x0000	0xffff	0x0000
3	Адрес узла	1	Нет е...	0	255	0
4	Скорость передачи данных	38,4 кбит/с	Нет е...			19,2 кбит/с
5	Четность	8 НЕТ 1	Нет е...			8 ЧЕТНОСТЬ 1
6	Управление связью	Разрешено	Нет е...			Разрешено
7	Диагностика связи	0b1101 0100 0000	Нет е...	0b0000	0b1111...	0b0000
8	Принятые пакеты	0	Нет е...	0	429496...	0
9	Переданные пакеты	0	Нет е...	0	429496...	0
10	Все пакеты	0	Нет е...	0	429496...	0
11	Ошибки UART	58301	Нет е...	0	429496...	0
12	Ошибки CRC	0	Нет е...	0	429496...	0

Рис. 2. Включение EFB с помощью Drive Composer

Опрос ПЧ по интерфейсу осуществляется блоками данных из-за дискретного расположения параметров в памяти. Часть параметров только читаются (данные), остальные – записываются (команды и настройки).

В программе ABB Automation Builder настраивают параметры связи по протоколу Modbus RTU (рис. 3).

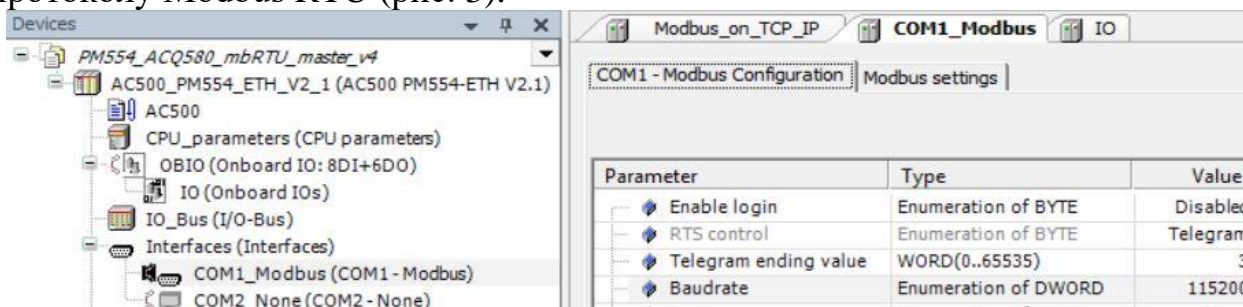


Рис. 3. Настройка Modbus RTU

После настройки связи между устройствами можно переходить к разработке прикладной программы для ПЛК. Для программирования используется программа CodeSys 2.3, интегрированная в проект ABB Automation Builder, выбран язык программирования Structured Text (ST).

В программе реализовано две функции Modbus – 03 (Holding Registers) и 16 (Write Multiple Registers). На рис. 4 представлен пример кода для функции 03.

```
0018 (*Modbus, функция 03, группа 0, смещение 0, количество 6*)
0019 mbfun03_0(
0020     EN:= Trig3_0.Q OR mbRTU16_0.DONE,
0021     COM:= mbRTU03_0.COM,
0022     SLAVE:= mbRTU03_0.SLAVE,
0023     FCT:= mbRTU03_0.FCT,
0024     TIMEOUT:= mbRTU03_0.TIMEOUT,
0025     ADDR:= mbRTU03_0.ADDR,
0026     NB:= mbRTU03_0.NB,
0027     DATA:= ADR(read_data03_0),
0028     DONE=> mbRTU03_0.DONE,
0029     ERR=> mbRTU03_0.ERR,
0030     ERNO=> mbRTU03_0.ERNO);
0031 status3_0(
0032     done:=mbfun03_0.DONE,
0033     err:=mbfun03_0.ERR,
0034     err_no:=mbfun03_0.ERNO);
0035
```

Рис. 4. Фрагмент кода опроса (функция 03)

В сети Modbus RTU ПЛК выступает в роли ведущего. Стандартный функциональный блок (ФБ) для ПЛК фирмы АВВ называется COM\_MOD\_MAST (рис. 5). ФБ является универсальным для разных интерфейсов и может быть использован для сети Ethernet с протоколом Modbus TCP.

ФБ используется для отправки и приема данных Modbus через COM-интерфейс. Он имеет следующий набор входов.

Вход EN запускает блок и используется для монопольного доступа к ресурсу. В коде на рис. 4 ФБ запустится при срабатывании триггера или по окончании записи функцией 16.

Вход COM задает номер COM-порта. На рис. 3 он равен 1.

Вход SLAVE – это адрес подчиненного устройства. На рис. 2 этот параметр обозначен как 58.03 и равен 1.

Вход FCT определяет код функции в соответствии со стандартом Modbus.

Вход TIMEOUT определяет время ожидания ответа от подчиненного устройства, в миллисекундах. Если в течение данного интервала времени ответ от ведомого не получен, накапливается ошибка UART (параметр 58.11 на рис. 2).

Вход ADDR определяется смещение, т.е. адрес первого регистра в подчиненном устройстве. Номер регистра в ПЧ связан с номером параметра и имеет смещение -1. Например, параметр 58.04 «Скорость передачи данных» имеет адрес Modbus 5803.

Вход NB определяет длину сообщения в регистрах.

Вход DATA определяет указатель на массив с данными. Для функции 03 это адрес первого элемента массива, куда данные будут записаны. Для функции 16 это адрес первого элемента массива, откуда данные будут прочитаны.

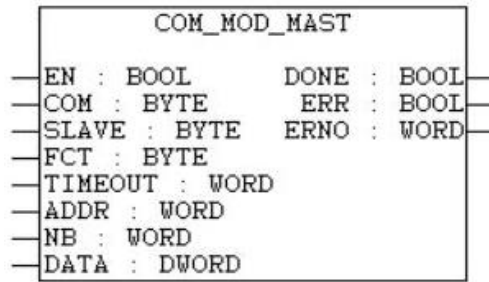


Рис. 5. Функциональный блок COM\_MOD\_MAST

Выход DONE находится в состоянии логической единицы при передаче по Modbus. После завершения передачи он переходит в состояние логического нуля на короткий промежуток времени, затем вновь устанавливается в состояние логической единицы.

Выход ERR находится в состоянии логического нуля при успешной передаче. При ошибках Modbus (несоответствие адреса, нет ответа от ведомого и др.) устанавливается в состояние логической единицы.

Выход ERNO является счетчиком ошибок Modbus.

На рис. 6 изображена визуализация CodeSys одного блока для чтения параметров 501..504. Переменная «Total OK» показывает количество успешно переданных пакетов. Она реализована с помощью счетчика. Переменная «Total NOK» показывает неудачные передачи.

Для передачи на верхний уровень, в SCADA-систему используется сеть Ethernet и протокол Modbus TCP. ПЛК выступает в роли сервера. ЭВМ выступает в роли клиента. Данные, полученные с ПЧ, перегружают в выходной массив Modbus TCP. Ниже на рис. 7 приведен пример кода перегрузки данных. Массив для чтения обозначен read\_data3\_0. Массив для записи обозначен write\_data\_0.

Group5	
Par501..504	
501	1
502	0
503	36
504	0
Total OK: 30282	
Total NOK: 1	

Рис. 6. Визуализация блока для чтения



```
(**)  
write_data_0[1]:=mbTCP[1];  
write_data_0[2]:=mbTCP[2];  
write_data_0[3]:=mbTCP[3];  
(**)  
mbTCP[4]:=read_data03_0[4];  
mbTCP[5]:=read_data03_0[5];  
mbTCP[6]:=read_data03_0[6];
```

Рис. 7. Фрагмент кода программы для передачи и приема данных в сеть Modbus TCP

### Список источников

1. Иванова М.В., Хандожко В.А. Стенд для изучения панели оператора, программируемого логического контроллера и частотного преобразователя АBB // Новые горизонты. Сборник материалов и докладов. 2023. С.110–112.

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Мишина М.В.* – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки «15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Хандожко В.А.* – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Мишина М.В.* – написание статьи, сбор материала, обработка материала (50%).

*Хандожко В.А.* – идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья

УДК 62-523

## Программное обеспечение лабораторного стенда для настройки и изучения автоматизированного электропривода

Марина Вадимовна Мишина<sup>1</sup>, Виктор Александрович Хандожко<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>ivanova.m00@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-5599-1618>

<sup>2</sup>vichandozhko@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0002-5212-0616>

**Аннотация.** В данной статье рассматривается программное обеспечение лабораторного стенда, предназначенного для настройки и исследования автоматизированного электропривода.

**Ключевые слова:** стенд, SCADA, программируемый логический контроллер, частотный преобразователь.

Программное обеспечение играет ключевую роль в современных автоматизированных системах управления технологическими процессами. Оно позволяет автоматизировать процесс сбора и обработки данных, а также предоставляет инструменты для анализа и оптимизации работы исследуемых систем.

В данном случае, программное обеспечение для лабораторного стенда [1] по настройке и изучению автоматизированного электропривода имеет следующие цели:

1. Обеспечение удобного интерфейса для управления.
2. Сбор и обработка данных в режиме реального времени.
3. Помощь в настройке и оптимизации параметров электропривода.

Для функционирования стенда используются следующие программное обеспечение:

1. MasterSCADA 3.10 – это программное обеспечение, предназначенное для разработки систем автоматизации и диспетчеризации объектов различного масштаба и сложности;
2. MasterOPC – это программный продукт, предназначенный для работы с OPC-серверами и клиентами, позволяет осуществлять мониторинг и управление данными, полученными от различных устройств и систем;
3. ABB Automation Builder – программа позволяет проектировать, моделировать, тестировать системы автоматизации, а так же разрабатывать человеко-машинный интерфейс и программировать плк;
4. CodeSys 2.3 – это среда разработки программного обеспечения для программируемых логических контроллеров (ПЛК), позволяет создавать программы на языке Ladder diagram (LD), Structured Text (ST) и других;

5. VirtualBox – это специальное средство для виртуализации, позволяющее запускать операционную систему внутри другой;

6. Drive Composer – это инструмент запуска и обслуживания приводов общей архитектуры АВВ. Инструмент используется для просмотра и установки параметров привода, а также для мониторинга и настройки производительности процесса.

На рис. 1 представлена схема взаимодействия программного обеспечения с элементами стенда.

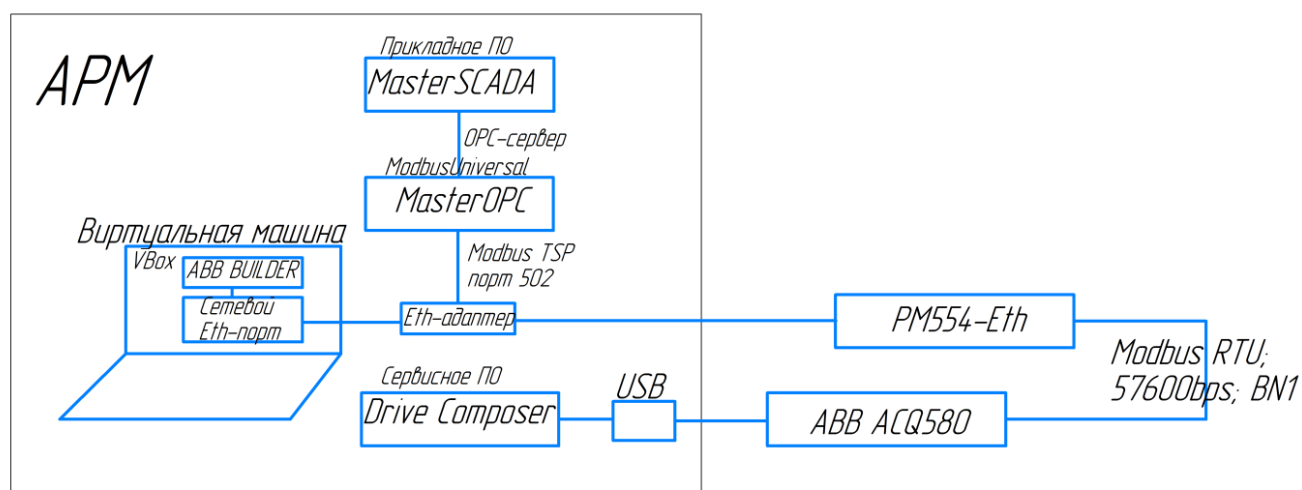


Рис. 1. Структурная схема стенда

Преобразователь частоты (ПЧ) АВВ АСQ580 подключается через USB-порт к персональному компьютеру. Управление приводом может осуществляться в программе Drive Composer.

Программируемый логический контроллер PM554 подключается через порт Ethernet. Для программирования используется программа АВВ Automation Builder, через которую открывается среда программирования CodeSys 2.3.

Следующим этапом является настройка и подключение ОПС-сервера. Для этого используется программа MasterOPC. Этапы создания включают в себя добавление нового сервера и корневой группы – сервер. В сервер добавляют узел – коммуникационный порт PM554. В узле будут располагаться устройства – Read\_mbTCP и Write\_mbTCP. Первое будет отвечать за группу параметров, предназначенных для чтения, второе будет для параметров, в которых записываются команды управления. В узлах создают группы по параметрам частотного преобразователя. Последними добавляют теги – параметры. Теги могут быть нескольких видов:

1. WriteOnly – тип доступа только запись;
2. ReadOnly – тип доступа только чтение;
3. ReadWrite – тип доступа чтение и запись.

На рис. 2 представлен созданный ОПС-сервер. Теги имеют тип доступа ReadOnly.

После создания ОПС-сервера переходим к проектированию верхнего уровня – созданию SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition).

В программе MasterSCADA создают новый проект. В дереве системы настраивают элементы проекта, которые отвечают за распределение выполняемой задачи между имеющимися компонентами. В данном случае задействован один компьютер. Для того, чтобы использовать OPC-сервер контроллера, нужно выполнить следующие действия:

- Выполнить команду поиск OPC серверов (из контекстное меню Компьютера);
- Вставить необходимые OPC серверы (функциональные блоки) в Компьютер;
- Вставить OPC переменные.

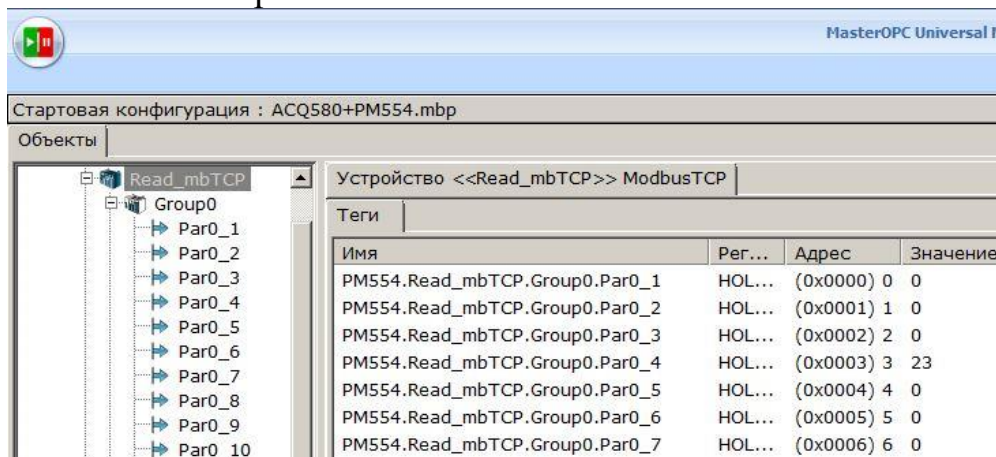


Рис. 2. OPC-сервер

В программе присутствует наследственность типа доступа для OPC-переменных.

Далее размещаем в дереве объектов объекты, которые отвечают за порядок вычислений, размещение переменных и функциональных блоков. Для реализации использовались переменные расчет, значение, команда.

Было создано два объекта – стенд АВВ и диагностика. Для данных объектов реализована мнемосхема.

На рис. 3 представлена мнемосхема объекта стенд АВВ.

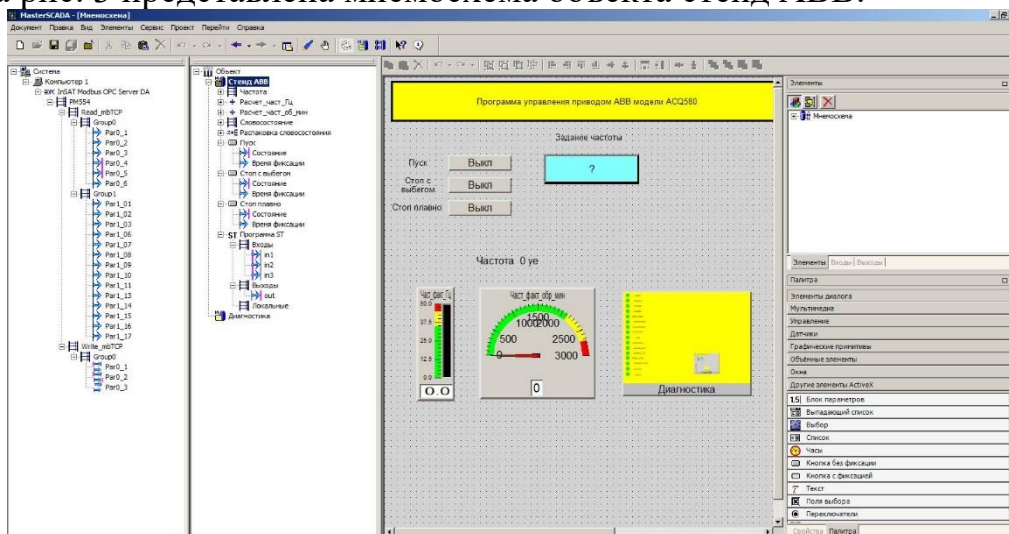


Рис. 3. Мнемосхема объекта стенд АВВ

На мнемосхеме расположены кнопки с фиксацией для управления электродвигателем. Для реализации этих кнопок была написана программа на ST, которая является одним из функциональных блоков. Так же есть возможность задавать частоту вращения электродвигателя и отображение значений с помощью разных шкал.

На рис. 4 представлена мнемосхема объекта диагностика. Объект диагностика отражает 16-тибитное слово состояния привода.

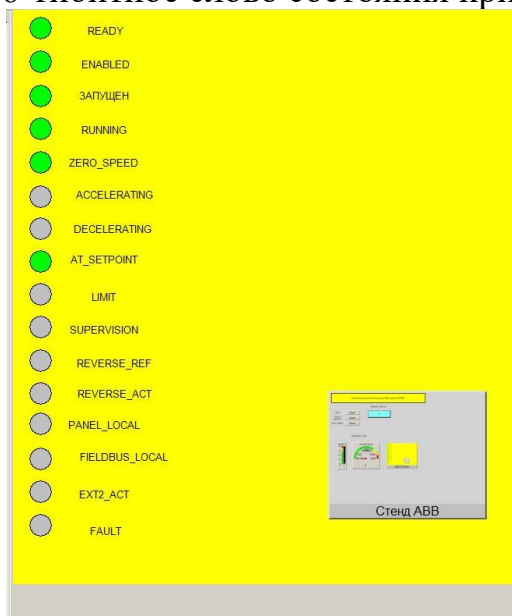


Рис. 4. Мнемосхема объекта диагностика

### Список источников

1. Иванова М.В., Хандожко В.А. Стенд для изучения панели оператора, программируемого логического контроллера и частотного преобразователя АВВ // Новые горизонты. Сборник материалов и докладов. 2023. С.110–112.

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Мишина М.В.* – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки «15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Хандожко В.А.* – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Мишина М.В.* – написание статьи, сбор материала, обработка материала (50%).

*Хандожко В.А.* – идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

## Научная статья

УДК 004.8

### Анализ существующих методов оценки эффективности средств защиты персональных данных

Дмитрий Владимирович Мышляков<sup>1✉</sup>, Кирилл Андреевич Седаков<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>mrteadragon@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0009-9461-2887>

<sup>2</sup>sekira98@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9284-4624>

**Аннотация.** Рассматриваются различные методы оценки эффективности средств защиты персональных данных, выявлении основных принципов и подходов, и предложении рекомендаций для улучшения безопасности и конфиденциальности данных.

**Ключевые слова:** персональные данные, защита данных, информационная безопасность, методы оценки, квалификационный подход, технический подход, метрический подход, программные сканеры уязвимостей, методика OSTATE, метрика MTTF, конфиденциальность данных, безопасность информации.

В современном цифровом мире, где персональные данные становятся все более ценным активом, вопрос обеспечения их защиты приобретает огромное значение. Увеличившийся уровень зависимости от онлайн-сервисов и цифровых платформ также увеличивает потенциальные риски для приватности и безопасности персональных данных. Поэтому анализ существующих методов оценки эффективности средств защиты личных данных становится важной задачей для обеспечения безопасности информации и соблюдения законодательных требований в области защиты данных [2].

Цель данной статьи заключается в изучении и анализе разнообразных способов оценки эффективности средств защиты персональных данных, применяемых в современном информационном обществе. Мы сосредоточимся на выявлении основных принципов и подходов, используемых для оценки уровня безопасности персональных данных, а также проанализируем их плюсы и минусы. На основе этого анализа будет составлен обзор наиболее результативных методов оценки защиты личных данных, что позволит выделить оптимальные практики в этой области и предложить рекомендации для улучшения уровня безопасности и конфиденциальности информации.

Существует несколько основных подходов к оценке эффективности средств защиты персональных данных, каждый из которых имеет свои особенности и применение в практике информационной безопасности [1]. В рамках данного обзора можно выделить следующие типы методов:

1. Квалификационный подход: основан на оценке квалификации и опыта специалистов по информационной безопасности, которые анализируют системы защиты и выявляют их уязвимости.

- преимущества:
  - основан на экспертной оценке специалистов по информационной безопасности;
  - позволяет выявить уязвимости, которые могут быть не замечены другими методами.
- недостатки:
  - требует высокой квалификации экспертов;
  - подвержен субъективному восприятию.

2. Технический подход: включает в себя использование специализированных инструментов и программного обеспечения для сканирования уровня безопасности систем и сетей.

- преимущества:
  - использует специализированные инструменты для точного сканирования уровня безопасности;
  - может автоматизировать процессы оценки.
- недостатки:
  - может быть ограничен в области применения;
  - требует постоянного обновления инструментов.

3. Метрический подход: основан на количественной оценке показателей эффективности средств защиты, таких как время обнаружения угрозы, время реакции на инциденты безопасности и другие параметры.

- преимущества:
  - обеспечивает количественные оценки эффективности защиты данных;
  - позволяет проводить сравнительный анализ различных методов.
- недостатки:
  - требует определения показателей для измерения;
  - может быть сложен в применении для некоторых организаций.

Подходы к оценке эффективности средств защиты персональных данных могут быть различны в зависимости от конкретных требований организации и характеристик информационной инфраструктуры [3]. Некоторые из основных подходов включают в себя:

- анализ уязвимостей: оценка уровня уязвимости систем и приложений для выявления возможных точек атаки со стороны злоумышленников;
- оценка соответствия стандартам безопасности: проверка соответствия системы защиты персональных данных стандартам и правилам безопасности, установленным в отрасли или государственными органами;

- проверка уровня шифрования: анализ методов шифрования, используемых для защиты персональных данных, и оценка их надежности и эффективности.

Для проведения оценки эффективности средств защиты персональных данных существует ряд специализированных инструментов и метрик, которые помогают определить уровень защиты информационной системы. Некоторые из наиболее популярных примеров включают:

- программные сканеры уязвимостей: специализированные программы для автоматического обнаружения уязвимостей в сети или приложениях;

- методика OCTAVE (Operationally Critical Threat, Asset, and Vulnerability Evaluation): методика оценки уязвимостей и угроз информационной безопасности организации;

- метрика MTTF (Mean Time To Failure): среднее время до возникновения отказа в системе защиты данных, используемое для оценки надежности и стабильности средств защиты.

Таким образом, анализ существующих методов оценки эффективности средств защиты персональных данных представляет собой важную составляющую в области информационной безопасности, позволяя организациям дополнительно усилить защиту ценных персональных данных и обеспечить их конфиденциальность.

Каждый из рассмотренных методов имеет свои сферы применения и ограничения. Например, квалификационный подход может быть эффективен в малых компаниях с ограниченными ресурсами, тогда как технический подход может лучше подходить для крупных корпораций со сложной информационной инфраструктурой. Важно учитывать контекст и особенности организации при выборе метода оценки эффективности средств защиты персональных данных.

С развитием технологий и появлением новых угроз информационной безопасности, способы оценки эффективности средств защиты персональных данных продолжают совершенствоваться. Тенденции включают в себя более интегрированные и автоматизированные подходы, улучшенные показатели для измерения эффективности и большее внимание к обучению специалистов по безопасности. Перспективы улучшения включают в себя также использование искусственного интеллекта и машинного обучения для повышения эффективности оценки и реагирования на угрозы.

Анализ проведенных исследований позволяет выделить несколько основных подходов к оценке эффективности: квалификационный, технический и метрический подходы. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, и выбор конкретного метода должен опираться на контекст и особенности организации.

Важно отметить, что существует специализированные инструменты и метрики, которые помогают определить уровень защиты информационной системы, такие как программные сканеры уязвимостей, методика OCTAVE и метрика MTTF. Развитие технологий также способствует улучшению методов



оценки, включая более интегрированные и автоматизированные подходы, использование искусственного интеллекта и машинного обучения.

С учетом постоянно меняющейся опасной обстановки и требований по защите персональных данных, необходимо постоянно совершенствовать способы оценки эффективности средств защиты. Стремление к использованию передовых технологий и методик поможет повысить уровень безопасности и обеспечить конфиденциальность ценных персональных данных в современном информационном обществе.

### **Список источников**

1. Куракин А.С. Методы и алгоритмы построения информационных систем персональных данных в защищенном исполнении URL: <https://www.dissercat.com/content/metody-i-algoritmy-postroeniya-informatsionnykh-sistem-personalnykh-dannykh-v-zashchishchenn>.
2. Федеральный закон «О персональных данных» №152-ФЗ от 27.07.2006. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_61801](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61801).
3. Давыдова О.Б. Защита персональных данных URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zaschita-personalnyh-dannyh-1>.

Статья поступила в редакцию 09.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Мышляков Д.В.* - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Седаков К.А.* - ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Мышляков Д.В.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Седаков К.А.* - научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.056.5

## Прогнозирование и обнаружение уязвимостей в операционных системах с использованием алгоритмов машинного обучения

Даниил Михайлович Петраченков<sup>1</sup>, Владимир Александрович Воронин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [1projectone@gmail.com](mailto:1projectone@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0009-3363-3123>

<sup>2</sup> [voroni.vladimir.oz@gmail.com](mailto:voroni.vladimir.oz@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0009-5380-2465>

**Аннотация.** исследование посвящено разработке и анализу методов прогнозирования и обнаружения уязвимостей в операционных системах с применением алгоритмов машинного обучения. Будут проанализированы средства для прогнозирования потенциальных угроз и системы для автоматического обнаружения новых уязвимостей в реальном времени. Результаты исследования могут использоваться для создания более безопасных и надежных операционных систем и инструментов кибербезопасности.

**Ключевые слова:** прогнозирование, обнаружение, операционные системы, машинное обучение, алгоритмы

С развитием искусственного интеллекта и машинного обучения открываются новые возможности по обеспечению кибербезопасности операционных систем. Новые технологии позволяют обнаружить известные и распознать потенциальные угрозы, а также адаптироваться к новым атакам.

Исследуем методы анализа уязвимостей в операционных системах с использованием машинного обучения для создания более надежных систем защиты данных и конфиденциальности пользователей.

Метод анализа поведения в кибербезопасности представляет собой подход, который использует системы машинного обучения для мониторинга и анализа действий операционной системы и приложений. Он основан на идее того, что нормальное поведение системы и приложений может быть описано определенными шаблонами или моделями, а любые отклонения от этих шаблонов могут свидетельствовать о наличии потенциальных угроз или злонамеренной активности.

Для реализации этого метода собираются данные о действиях пользователей, процессах, сетевом трафике и других аспектах работы системы. Затем эти данные анализируются с использованием алгоритмов машинного обучения, таких как нейронные сети, алгоритмы кластеризации, классификации и т. д. Путем обучения на большом объеме данных алгоритмы машинного обучения выявляют характерные особенности нормального функционирования системы. Когда система обнаруживает необычное или аномальное поведение,

которое не соответствует обычным шаблонам, это может свидетельствовать о потенциальной угрозе или атаке.

Преимуществом этого метода является его способность обнаруживать новые и ранее неизвестные угрозы, которые могли бы обойти традиционные методы обнаружения, основанные на сигнатурах или известных уязвимостях.

Кроме того, алгоритмы машинного обучения могут адаптироваться к изменяющимся условиям и обновляться по мере поступления новой информации, что делает метод анализа поведения эффективным инструментом в борьбе с постоянно изменяющимися угрозами в киберпространстве.

Обнаружение аномальных событий с помощью моделей машинного обучения позволяет выявлять необычные события в сетевом трафике, журналах событий и других источниках данных. Это обеспечивает оперативную реакцию на потенциальные угрозы и предотвращение негативных последствий для системы.

Прогнозирование угроз при помощи методов машинного обучения позволяет создавать модели, предсказывающие вероятность возникновения определенных видов атак или уязвимостей. Это дает возможность принимать меры по защите системы заранее, минимизируя риски. Детекция вредоносного программного обеспечения с помощью методов машинного обучения позволяет выявлять признаки вредоносного поведения программ, что обеспечивает оперативную реакцию на новые угрозы и атаки.

Метод анализа конфигураций включает анализ конфигурационных файлов для выявления нарушений безопасности, связанных с неправильной конфигурацией приложения.

В области кибербезопасности, обработка больших объемов данных становится всё более важной, так как она позволяет обнаруживать скрытые угрозы и аномалии, которые могли бы остаться незамеченными при использовании традиционных методов. Обучение с подкреплением делает системы защиты более гибкими и эффективными, позволяя им адаптироваться к новым видам атак на основе опыта и предыдущих реакций на угрозы.

Интеграция с системами мониторинга безопасности, такими как SIEM, позволяет эффективно анализировать данные с различных источников и реагировать на угрозы в реальном времени. Обратная связь и постоянное улучшение систем машинного обучения позволяют повышать их эффективность и точность, что способствует созданию более надежных средств защиты данных.

В целом, дальнейшее исследование и разработка в области применения машинного обучения в кибербезопасности обещают значительное улучшение уровня защиты данных и обеспечение конфиденциальности пользователей, что имеет важное значение в современном информационном мире.

### **Список источников**

1. ML SAST. Часть 1: как работают инструменты SAST и какие проблемы может решить применение машинного обучения? – Текст:

электронный [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/companies/ussc/articles/783744/>  
(дата обращения: 03.04.2024).

2. Анализ и прогнозирование уязвимостей с помощью искусственного интеллекта и больших языковых моделей – Текст: электронный [сайт]. – URL: <https://www.secuteck.ru/articles/analiz-i-prognozirovanie-uyazvimostej-s-pomoshchyu-iskusstvennogo-intellekta-i-bolshih-yazykovyh-modelej> (дата обращения: 03.04.2024).

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Петраченко Д.М. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Петраченко Д.М. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (70%).

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ». (30%)

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 629.78

## Применение геометрического моделирования в разработке автоматизированных производств

**Денис Владимирович Пирожков**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
pavel.zaitsev2019@yandex.ru

**Аннотация.** Геометрическое моделирование стало ключевым инструментом в разработке автоматизированных производственных систем. В этой статье исследуется, как применение методов геометрического моделирования позволяет повысить эффективность, точность и универсальность на различных этапах автоматизированных производственных процессов. Используя геометрическое моделирование, производители могут оптимизировать производственные процессы, оптимизировать конструкцию продукции и обеспечить плавную интеграцию с роботизированными системами. В статье освещаются несколько ключевых приложений геометрического моделирования, включая виртуальное прототипирование, моделирование, автоматизированное проектирование и создание траекторий движения инструмента. Кроме того, в нем обсуждается интеграция геометрического моделирования с новыми технологиями, такими как 3D-печать и аддитивное производство, что открывает путь к передовой автоматизации в обрабатывающей промышленности.

**Ключевые слова:** геометрическое моделирование, САПР, автоматизированное производство, числовое программное управление.

Автоматизированные производственные системы произвели революцию в производственных процессах, обеспечив более высокую производительность, экономичность и точность. Геометрическое моделирование играет решающую роль в развитии этих систем, обеспечивая точное моделирование, визуализацию и анализ сложной геометрии. Данная статья проливает свет на значение и различные применения геометрического моделирования в сфере автоматизированного производства.

Геометрическое моделирование — это процесс создания цифровых представлений физических объектов или окружающей среды с использованием математических методов. Он включает в себя описание формы, размера и пространственных отношений объектов через точки, линии, кривые, поверхности и объемы. Геометрические модели обычно используются в системах автоматизированного проектирования (САПР), компьютерной графике, виртуальной реальности и других областях для визуализации и анализа сложных структур или сцен.

### Виртуальное прототипирование:

Геометрическое моделирование позволяет производителям создавать виртуальные прототипы продуктов, обеспечивая комплексный анализ и оптимизацию до начала физического производства. С помощью виртуального прототипирования дизайнеры могут оценивать такие факторы, как форма, соответствие и функциональность, выявляя потенциальные недостатки конструкции и внося необходимые улучшения. Такая ранняя оценка повышает качество продукции и сводит к минимуму дорогостоящие ошибки на более поздних этапах производства.

Геометрическое моделирование позволяет реалистично моделировать производственные процессы, такие как сборка, перемещение и обработка материалов. Такое моделирование точно отображает физическое поведение компонентов и систем, помогая выявлять потенциальные проблемы, проверять компоновку производственных линий и оптимизировать распределение ресурсов. Кроме того, моделирование оценивает динамические факторы, такие как время цикла, обнаружение столкновений и эргономика, что приводит к повышению эксплуатационной эффективности.

Компьютерное проектирование (САПР) — это использование компьютерного программного обеспечения для создания, изменения и анализа цифровых моделей физических объектов. Геометрическое моделирование является фундаментальным аспектом САПР, позволяющим дизайнерам использовать инструменты для создания подробных и точных моделей. Системы САПР предлагают такие преимущества, как более быстрые итерации проектирования, точные измерения и возможность вносить изменения в проект на основе параметров. Геометрическое моделирование также улучшает связь и обмен данными между системами САПР и другими приложениями, обеспечивая беспрепятственное сотрудничество на протяжении всего производственного процесса.

Генерация траектории инструмента включает в себя создание траекторий для станков с ЧПУ с использованием геометрического моделирования. Точно представляя форму обрабатываемого объекта и учитывая ограничения процесса обработки, геометрическое моделирование может генерировать эффективные траектории движения инструмента. Это приводит к улучшению методов обработки, сокращению времени обработки, уменьшению отходов материала и улучшению качества поверхности, что в конечном итоге повышает производительность и экономическую эффективность.

Сотрудничество геометрического моделирования и новых производственных технологий, таких как 3D-печать и аддитивное производство, позволяет производителям использовать сложные формы, опорные конструкции и оптимальные ориентации для аддитивных процессов. Эта интеграция позволяет автоматизированным производственным системам получать выгоду от быстрого прототипирования, кастомизации и массовой кастомизации, тем самым расширяя возможности автоматизированного производства. Таким образом, геометрическое моделирование является ценным

инструментом для автоматизированных производственных систем. Он используется для таких задач, как виртуальное прототипирование, моделирование, компьютерное проектирование и создание траектории инструмента. Повышая эффективность, точность и гибкость производственных процессов, геометрическое моделирование способствует развитию отрасли. По мере развития технологий сочетание геометрического моделирования с новыми технологиями приведет к еще большему прогрессу, открывая возможности для новых возможностей и инноваций в производстве.

### Список источников

1. Л.А.Чемпинский-“Основы геометрического моделирования в машиностроении ” : Учебное издание ,Самара, Издательство Самарского университета ,2017. – 159с.
2. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. - М.: ДМК Пресс, 2010. -192 с.
3. Кондратенко С.В., Кузьменко А.А., Спасенников В.В. Методология оценки деятельности операторов в человеко-машинных системах // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017. - № 1 (54). - С. 261-270.
4. Технология трехмерного моделирования и текстурирования объектов в BLENDER 3D И 3D MAX: Учебное пособие /Кузьменко А. А. , Гладченков А Д , Шкаберин В. А. , Аверченков А. В. , Аверченкова Е. Э., Сазонова А. С. и Казаков Ю. М. Москва: ФЛИНТА, 2019- 142 с.
5. Kuzmenko A A , Averchenkov A V and Sazonova A S 2020 Neural network analysis of ecological and floristic classification as a basis for protection of regional biodiversity В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019" С. 042029.
6. Методология и технология проектирования информационных систем / Ю.М. Казаков, А.А. Тищенко, А.А. Кузьменко, Ю.А. Леонов, Е.А. Леонов. – М.: ФЛИНТА, 2018. 136 с.
7. Терехов М.В., Севостьянов Д.М., Литвинов А.М., Филиппов Р.А., Запольская А.Н. Восстановлении сложнопрофильных изделий //Качество. Инновации. Образование - 2018. - № 7 (158). - С. 78-83.

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Пирожков Д.В.*- студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Статья подготовлена под руководством* к.т.н., доцент, ВРИО зав. кафедры «Компьютерные технологии и системы» М.В. Терехова

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.023

## **Big Data и аналитика: использование данных для принятия стратегических решений**

**Евгений Вадимович Ритвинский<sup>1✉</sup>, Николай Иванович Белодед<sup>2</sup>**

<sup>1, 2</sup>Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, Беларусь

<sup>1</sup>eritvinskij@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0005-6796-5768>

<sup>2</sup>nbeloded@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3994-372X>

**Аннотация.** В условиях современного рынка данные становятся важным активом для компаний. В связи с этим использование Биг-данных и аналитики при принятии стратегических решений приобретает особую актуальность. Эта статья рассматривает роль и влияние Биг-данных и аналитики на бизнес-процессы, а также преимущества их использования.

**Ключевые слова:** Биг-данные, аналитика данных, принятие стратегических решений, бизнес-аналитика, машинное обучение, алгоритмы глубокого обучения, маркетинговая аналитика, финансовая аналитика, операционная аналитика.

В современном бизнесе количество данных, с которыми приходится работать, постоянно увеличивается. Эти данные становятся ценным ресурсом, способным дать компаниям конкурентное преимущество на рынке. Биг-данные представляют собой огромные объемы информации, поступающей из различных источников, включая социальные сети, мобильные устройства и интернет вещей. Роль аналитики данных в использовании Биг-данных невозможно переоценить. Аналитика данных позволяет извлекать ценные знания из сырых данных, превращая их в понятную информацию. С помощью статистических моделей, машинного обучения и алгоритмов глубокого обучения компании могут выявлять тренды, прогнозировать будущие события и принимать обоснованные решения. Незаменимым инструментом для анализа являются ERP-системы (Программное обеспечение для планирования ресурсов предприятия).

ERP-системы – комплексные программные решения, которые интегрируют все аспекты бизнеса, включая производство, цепочку поставок, финансы и человеческие ресурсы. Они генерируют огромное количество данных в этих областях, предлагая целостное представление об операциях и облегчая принятие стратегических решений [1]. Применение Биг-данных и аналитики охватывает различные аспекты бизнеса, включая маркетинг, финансы, операции и управление персоналом. Например, анализ данных о



поведении потребителей позволяет компаниям лучше понимать свою аудиторию и настраивать маркетинговые кампании для увеличения конверсии. В финансовой сфере аналитика данных помогает выявлять мошенничество, оптимизировать инвестиционные портфели и прогнозировать финансовые результаты.

Более того, операционная аналитика позволяет компаниям оптимизировать бизнес-процессы, улучшать производительность и снижать издержки. Путем анализа данных о производственных процессах и цепях поставок компании могут выявлять узкие места и находить пути их оптимизации. Преимущества использования Биг-данных и аналитики заключаются в том, что они помогают улучшить качество принимаемых решений, повысить эффективность бизнес-процессов и помогает предприятиям быть более конкурентоспособными на рынке. В итоге, использование этих инструментов позволяет компаниям адаптироваться к изменяющимся условиям и достигать успеха в динамичной бизнес-среде.

В будущем рост объема данных будет продолжаться, что означает, что использование Биг-данных и аналитики станет еще более важным для бизнеса. С развитием искусственного интеллекта и машинного обучения компании смогут проводить более сложные анализы данных и предсказывать будущие тенденции с высокой точностью, что в конечном итоге поможет увеличить прибыль организации.

#### **Список источников**

1. DATAMYTE [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://datamyte.com/blog/big-data-in-manufacturing-industry/>– Дата доступа: 02.04.2024

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

Ритвинский Е. В. – студент кафедры “Управление информационными ресурсами”, направления “Информатика” Академия управления при Президенте Республики Беларусь.

Белодед Н. И. – к.т.н., доцент кафедры “Управление информационными ресурсами” Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

#### **Вклад авторов**

*Ритвинский Е. В.* – идея, сбор материала, поиск источников, написание статьи(50%).

*Белодед Н. И.* – написание статьи, научное редактирование текста(50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 004.912

## Использование регулярных выражений как основное средство упрощения работы с текстовыми документами

Евгений Вадимович Ритвинский<sup>1✉</sup>, Николай Иванович Белодед<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, Беларусь

<sup>1</sup>eritvinskij@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0005-6796-5768>

<sup>2</sup>nbeloded@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3994-372X>

**Аннотация.** Статья рассматривает значимость текстовых документов в различных областях деятельности и подчеркивает их важность для обмена информацией и создания технической документации. Основной упор делается на использование регулярных выражений как мощного инструмента обработки текстов. Регулярные выражения описываются как универсальные и гибкие шаблоны, способные выполнять разнообразные операции с текстовыми данными. Статья также обсуждает преимущества использования регулярных выражений при поиске, извлечении и обработке данных, а также их распространенные применения в различных областях, таких как валидация данных, обеспечение безопасности программ и анализ текстовой информации. В целом, статья подчеркивает важность и перспективность регулярных выражений в современном программировании и анализе данных.

**Ключевые слова:** регулярные выражения, текстовый документ, шаблон.

Текстовые документы являются одним из основных способов представления информации в письменной форме. Они имеют огромное значение в различных областях человеческой деятельности и находят применение во множестве сфер, начиная с обмена информацией между людьми и организациями (письма, отчеты, презентации и т. д.), заканчивая технической документацией (инструкции по эксплуатации, технические спецификации). Сегодня многие программисты вынуждены работать с текстом и текстовыми документами, наилучшим средством для такой работы являются регулярные выражения.

Регулярные выражения – мощное, гибкое и эффективное средство обработки текстов. При дополнительной поддержке со стороны конкретной утилиты или языка программирования регулярные выражения способны вставлять, удалять, выделять и выполнять самые невероятные операции с текстовыми данными любого вида [1, с.25].

Одним из основных преимуществ использования регулярных выражений является их универсальность и гибкость. Они позволяют

создавать сложные шаблоны для поиска определенных строк или фрагментов текста, что делает их незаменимым инструментом для обработки больших объемов информации.

При поддержке различных утилит, функций и методов конкретного языка программирования формы и количество применений регулярных выражений практически неограничен.

Одной из распространенных задач, выполняемых регулярными выражениями, является поиск и извлечение определенных данных из текста, например, задав шаблон регулярного выражения, можно определить все номера телефонов, перечисленных в тексте.

На сегодняшний день, регулярные выражения уже используются в большом количестве прикладных программ для:

- Валидации вводимых пользователем прикладной программы данных. Например, при регистрации на сайте для проверки, что введенный пользователем адрес электронной почты соответствует стандартному формату.
- Обеспечение безопасной работы программы. Описав шаблон вредоносных данных, можно быстро их находить и удалять, таким образом обеспечить безопасность и сохранность данных пользователя.

Регулярные выражения остаются важным и перспективным инструментом в современном программировании и анализе данных. Они обладают высокой гибкостью и эффективностью при обработке текстовых данных, что делает их незаменимыми в различных сферах и областях применения.

В современном информационном мире огромное количество данных представлено в текстовой форме. Регулярные выражения позволяют эффективно обрабатывать эту информацию, выполняя такие задачи, как поиск, фильтрация, замена и анализ текстовых данных.

Одним из ключевых преимуществ регулярных выражений является их способность обрабатывать текстовую информацию с использованием шаблонов символов. Это позволяет задавать сложные условия поиска и сопоставления текста, делая регулярные выражения мощным инструментом для работы с различными типами текстовых данных.

Регулярные выражения также широко используются при работе с веб-контентом, анализе и обработке логов, извлечении данных из структурированных и неструктурированных источников данных, а также в других областях, где требуется обработка и анализ текстовой информации.

Благодаря поддержке практически всеми современными языками программирования и текстовыми редакторами, регулярные выражения становятся универсальным инструментом для работы с текстом на различных платформах и позволяют программистом со всего мира упростить себе работу с текстовыми документами.

### **Список источников**

1. Фридл Дж. Регулярные выражения, 3-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ Плюс, 2008. – 608 с., ил.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Ритвинский Е. В.* – студент кафедры “Управление информационными ресурсами”, направления “Информатика” Академия управления при Президенте Республики Беларусь.

*Белодед Н. И.* – к.т.н., доцент кафедры “Управление информационными ресурсами” Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

### **Вклад авторов**

*Ритвинский Е. В.* – идея, сбор материала, поиск источников, написание статьи(50%).

*Белодед Н. И.* – написание статьи, научное редактирование текста(50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.9

## Роль и применение фреймворка Aiogram в разработке Telegram-ботов: особенности, преимущества и перспективы

Евгений Вадимович Ритвинский<sup>1✉</sup>, Николай Иванович Белодед<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, Беларусь

<sup>1</sup>eritvinskij@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0005-6796-5768>

<sup>2</sup>nbeloded@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3994-372X>

**Аннотация.** В современном мире телеграм-боты становятся все более востребованными благодаря своей способности автоматизировать задачи, предоставлять информацию и взаимодействовать с пользователями в разговорном режиме. Один из мощных инструментов для создания таких ботов - фреймворк aiogram, который упрощает процесс разработки и предлагает широкий спектр функций для создания интерактивных и динамических ботов.

**Ключевые слова:** Telegram, фреймворк, бот, aiogram.

Телеграм-боты становятся все более популярными благодаря их способности автоматизировать задачи, предоставлять информацию и взаимодействовать с пользователями в разговорном режиме. Один из мощных инструментов для создания Телеграм-ботов — это фреймворк aiogram, который упрощает процесс разработки и предлагает широкий спектр функций для создания интерактивных и динамических ботов.

Aiogram – это асинхронный фреймворк для разработки ботов на базе мессенджера Telegram. Данный фреймворк позволяет реализовывать сложных ботов с использованием клавиатур, причем нескольких видов, а также поддержкой состояний, что позволяет реализовывать многошаговое общение с пользователем. Важно отметить, что данный фреймворк работает только на языке программирования Python.

Для начала работы с aiogram необходимо установить расширение для среды разработки, а также запросить у другого telegram-бота, который называется BotFather специальный API-токен для работы с только что созданным ботом. Затем требуется подключить самые базовые классы из фреймворка, код будет выглядеть следующим образом:

```
from aiogram import Bot, Dispatcher
from aiogram.types import Message
```

Далее необходимо инициализировать токен, который был получен ранее, а также диспетчер. Диспетчер(Dispatcher) – это класс фреймворка aiogram, отвечающий за регистрацию и обработку событий, произошедших в

чате с ботом. Инициализация токена и диспетчера происходит следующим образом:

```
bot = Bot(token="ВАШ_API_ТОКЕН")  
dp = Dispatcher(bot)
```

Самой часто используемой функцией ботов является реагирование на определенное сообщение пользователя. В aiogram такие конструкции реализуются с помощью декораторов (“Обертки” функций, позволяющих сократить код и не прописывать условия внутри самой функции). Например:

```
@dp.message_handler(commands=['start'])  
async def send_greeting(message: Message):  
    await message.reply("Привет! Я ваш телеграм-бот.")
```

В данном примере бот будет реагировать на команду “\start” и отвечать заданной программистом строкой: “Привет! Я ваш телеграм-бот.”

Как было сказано ранее, aiogram – асинхронный фреймворк. Асинхронность означает, что программа не будет дожидаться выполнения одного декоратора, чтобы перейти к выполнению другого. В коде асинхронность проявляется в словах `async` и `await`. `Async` – указывает на саму асинхронность, а `await` же используется внутри асинхронных функций для ожидания завершения другой асинхронной операции.

На сегодняшний день, существует множество расширений для языка программирования Python, позволяющих разрабатывать telegram-ботов, однако по сравнению с ними, aiogram имеет множество преимуществ, таких как:

- Асинхронность: aiogram основан на `asyncio`, что позволяет создавать асинхронные приложения. Это позволяет обрабатывать множество запросов одновременно, улучшая производительность бота.
- Широкие возможности: фреймворк предоставляет широкий набор функций для создания интерактивных ботов, таких как отправка сообщений, работа с клавиатурами, медиафайлами, опросами и многое другое.
- Активное сообщество: фреймворк имеет активное сообщество разработчиков, что обеспечивает поддержку, обновления и расширение возможностей фреймворка. Немаловажно так же и то, что разработчики фреймворка ведут и регулярно дополняют документацию, которая находится в свободном доступе [1].

В перспективе, использование telegram-ботов может упростить множество задач в самых разных сферах жизни, таких как образование, коммуникация, сфере услуг, продаж и т. д. Использование фреймворка aiogram для создания таких ботов позволяет разработчикам быстро и эффективно создавать мощные и интерактивные боты с удобным интерфейсом и широкими функциональными возможностями, что приведет к ускорению цифровой трансформации во многих сферах общественной жизни.

### Список источников

1. Welcome to aiogram's documentation! [Электронный ресурс] / Pllemius Alex Root Junior Revision //aiogram-birdi7.readthedocs.io – Режим доступа: [Welcome to aiogram's documentation! — aiogram 2.2 documentation \(aiogram-birdi7.readthedocs.io\)](https://aiogram-birdi7.readthedocs.io). – Дата доступа: 03.04.2024.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Ритвинский Е. В.* – студент кафедры “Управление информационными ресурсами”, направления “Информатика” Академия управления при Президенте Республики Беларусь.

*Белодед Н. И.* – к.т.н., доцент кафедры “Управление информационными ресурсами” Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

### Вклад авторов

*Ритвинский Е. В.* – идея, сбор материала, поиск источников, написание статьи(50%).

*Белодед Н. И.* – написание статьи, научное редактирование текста(50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.056.53

## Двухфакторная аутентификация как средство защиты учётной записи

Артём Андреевич Родин<sup>1</sup>, Владимир Александрович Воронин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[temuchrussian@gmail.com](mailto:temuchrussian@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0001-9206-4639>

<sup>2</sup>[voroni.vladimir.oz@gmail.com](mailto:voroni.vladimir.oz@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0009-5380-2465>

**Аннотация.** Двухфакторная аутентификация — надёжный способ защиты учётной записи. Независимо от типа двухфакторной аутентификации, она обеспечивает более надёжную защиту аккаунта, чем её отсутствие.

**Ключевые слова:** учётная запись, защита, двухфакторная аутентификация.

В настоящее время существует огромное количество различных информационных систем. От корпоративных систем с режимом ограниченного доступа к определённой информации и функциям системы, до социальных сетей, общая аудитория которых в 2023 году уже достигла отметки в 4,95 миллиарда пользователей [1]. В зависимости от числа пользователей и значимости информационной системы, используются различные способы входа в учётную запись пользователем. Чаще всего для этого используется пароль. Эта один из самых распространённых способов обеспечения защиты учётной записи от действий злоумышленников. Но, в связи с постоянным ростом вычислительной мощности и непрерывным совершенствованием алгоритмов подбора и взлома пароля злоумышленниками, данного способа защиты аккаунтов становится недостаточно. Поэтому, как правило, дополнительной мерой защиты учётной записи всё чаще становится двухфакторная аутентификация.

Аутентификация – это процесс определения, является ли кто-то (или что-то) тем, за кого пытается себя выдать [2]. В контексте информационной системы это означает, что учётные данные, предоставленные лицом, которое запрашивает доступ к информационной системе, сравниваются с данными, которые уже имеются у системы. Если данные совпадают, то пользователь получает доступ к информационной системе.

Двухфакторная аутентификация основывается на проверке двух факторов разных типов, подтверждающих право пользователя на вход в свою учётную запись [3]. Существует несколько типов факторов:

- "знание" (знание пароля, дополнительного кода, секретной фразы, ответа на секретный вопрос, и т.п.);
- "обладание" (обладание телефоном, банковской картой, USB-ключом, или доступом к учётной записи с другого устройства);



- "неотъемлемое свойство" (отпечаток пальца, лицо, радужная оболочка глаза, голос, ДНК);
- "местоположение" (факт нахождения пользователя в определённом месте).

Довольно часто двухфакторную аутентификацию путают с двухэтапной. Важно понимать, что главным отличием двухэтапной аутентификации является проверка двух факторов одного типа. Например, аутентификация по фактору знания пароля и фактору знания секретной фразы. Так как они оба относятся к типу факторов "знание", то аутентификация пользователя только по данным факторам является не такой безопасной, как если бы факторы были разных типов (знание пароля и отпечаток пальца). Именно поэтому, двухфакторная аутентификация является более надёжной, чем двухэтапная.

Рассмотрим существующие варианты двухфакторной аутентификации.

Самой распространённой реализацией концепции двухфакторной аутентификации является использование одноразовых кодов, отправляемых на номер телефона посредством звонка или SMS, или на электронную почту [4]. В любом из вышеперечисленных случаев происходит проверка доступа пользователя к телефону или электронной почте, которые были указаны при регистрации учётной записи. В случае, если пароль будет скомпрометирован, но злоумышленник не будет иметь доступа к телефону или электронной почте взламываемого пользователя, тогда такой защиты вполне хватит.

Ещё один распространённый вариант обеспечения защиты учётной записи – список заранее сгенерированных случайных одноразовых кодов, с помощью которых можно осуществить восстановление доступа к утерянному аккаунту. Использование данных кодов считается надёжным способом защиты учётной записи от злоумышленников, так как такие коды очень редко передаются пользователю (как правило, единожды), что затрудняет их перехват. Тем более коды генерируются случайными, что делает почти невозможным их подбор злоумышленниками.

На данный момент самым оптимальным вариантом двухфакторной аутентификации является использование приложения-аутентификатора. Как правило, это специальное мобильное приложение, которое генерирует случайный одноразовый код с коротким периодом действия (обычно не более 30 секунд), который используется для входа в учётную запись. Большинство популярных сервисов уже поддерживают использование приложений-аутентификаторов. Для входа в учётную запись, в которой уже настроено использование подобного приложения, сначала потребуется ввести данные аккаунта (пароль, логин/адрес электронной почты/номер телефона), а затем информационная система потребует ввести одноразовый код из приложения-аутентификатора. Также, в некоторых приложениях-аутентификаторах есть функция прямого подтверждения входа. В данном случае, вместо ввода кода из данного приложения, требуется просто подтвердить запрос на вход в учётную запись в приложении-аутентификаторе. Также для двухфакторной аутентификации может быть использована биометрия. Такая аутентификация

является одной из самых надёжных, ведь отпечаток пальца или лицо человека весьма сложно подделать. Но, несмотря на это, у двухфакторной аутентификации с использованием биометрии есть важный недостаток. Биометрические данные позволяют не только аутентифицировать пользователя, но и идентифицировать человека. Поэтому биометрические данные требуют более серьёзной защиты от утечек при их обработке, передаче и хранении. Таким образом, двухфакторная аутентификация является надёжным способом обеспечения дополнительной защиты аккаунта. Если информационная система, в которой зарегистрирована учётная запись, поддерживает двухфакторную аутентификацию, то её в любом случае стоит подключить. Несмотря на то, какого типа используется двухфакторная аутентификация, её наличие обеспечивает более надёжную защиту аккаунта, чем её отсутствие.

### **Список источников**

1. Social Media Users 2024 (Global Data & Statistics). – Текст : электронный // [www.demandsage.com](http://www.demandsage.com) : [сайт]. – URL: <https://www.demandsage.com/social-media-users> – (дата обращения: 31.03.2024).
2. Аутентификация. – Текст : электронный // [encyclopedia.kaspersky.ru](http://encyclopedia.kaspersky.ru) : [сайт]. – URL: <https://encyclopedia.kaspersky.ru/glossary/authentication> – (дата обращения: 31.03.2024).
3. Что такое многофакторная аутентификация. – Текст : электронный // [www.kaspersky.ru](http://www.kaspersky.ru) : [сайт]. – URL: <https://www.kaspersky.ru/blog/what-is-two-factor-authentication/35429> – (дата обращения: 31.03.2024).
4. Виды двухфакторной аутентификации: их плюсы и минусы. – Текст : электронный // [www.kaspersky.ru](http://www.kaspersky.ru) : [сайт]. – URL: <https://www.kaspersky.ru/blog/types-of-two-factor-authentication/35584> – (дата обращения: 02.04.2024).

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Родин А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 - Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Родин А.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Воронин В.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 378:004

## Обзор основных алгоритмов рендеринга в компьютерной графике

Михаил Александрович Рожков<sup>1</sup>, Виталий Андреевич Романюго<sup>2</sup>,  
Родион Алексеевич Филиппов<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [hostlost31@gmail.com](mailto:hostlost31@gmail.com),

<sup>2</sup> [rozhkov11111@mail.ru](mailto:rozhkov11111@mail.ru),

<sup>3</sup> [redfil@mail.ru](mailto:redfil@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1365-4332>

**Аннотация.** Статья представляет собой обзор основных алгоритмов рендеринга, применяемых в компьютерной графике. Описываются такие ключевые методы, как растеризация, трассировка лучей и другие.

**Ключевые слова:** рендеринг, трассировка лучей, растеризация, алгоритмы рендеринга.

Трехмерная графика (3D) представляет изображения или видео, созданные на основе объектов в трехмерном пространстве. Прежде чем она отображается на экранах, трехмерные объекты проходят через специальный процесс визуализации, называемый пайплайном (от англ. pipeline). Сначала создается геометрия объекта, затем формируется его полигональная сетка, включающая ребра, грани и вершины, определяющие его форму в 3D-пространстве. Затем на эту сетку накладываются текстуры и различные визуальные эффекты. Этот процесс, который определяет, что нужно отобразить на экране, известен как рендеринг.

Рендеринг представляет собой процесс преобразования трехмерной сцены в двумерное растровое изображение с помощью компьютерной программы. В этом процессе учитываются различные параметры, такие как освещение, точка обзора и свойства материалов. Аналогично тому, как художник начинает с наброска линий и формирует силуэт, который затем дополняется текстурами, тенями и бликами, компьютер последовательно выполняет эти этапы, чтобы создать объемное и реалистичное изображение в компьютерной графике.

Многие игры, такие как "The Witcher 3", "Red Dead Redemption 2", проекты дизайна интерьера, новые части фильмов, все они используют технологию рендеринга. Эта технология позволяет создавать объемные изображения и сцены на основе данных, загружаемых в компьютер.

Далее рассмотрим алгоритмы, но прежде необходимо обратить внимание на 3Ds Max. 3Ds Max — это программа для создания 3D-объектов, рендеринга (преобразования 3D-моделей в привлекательную двумерную картинку) и анимирования в 3D. Это продукт компании Autodesk, которая

специализируется на работе с трехмерными изображениями для инженерного и дизайн-проектирования. Эта программа используется во многих отраслях.

Основным алгоритмом для стандартного рендера 3ds Max является Default Scanline Renderer, что отражено в его названии. Этот алгоритм также реализован в mental ray. В процессе работы алгоритма из "камеры" (представляющей вид окна проекции в 3ds Max) испускаются лучи, сканирующие сцену. В простейшем случае каждый пиксель окончательного изображения сканируется отдельным лучом. При столкновении с объектом анализируются его параметры материала, освещенность, угол падения света и так далее. Полученная информация передается обратно в камеру и записывается как пиксель в окончательное изображение. Однако алгоритм Scanline имеет свои недостатки, такие как отсутствие возможности создания реалистичных отражений и преломлений. Тем не менее, его скорость работы является значимым преимуществом.

Стоит отметить, что в программе 3ds Max есть возможность создания отражений и преломлений без применения метода рейтрейсинга, о котором будет упомянуто далее. Для этого используются карты Reflect/Refract (отражение и преломление), Flat Mirror (плоское зеркало) и Thin Wall Refraction (преломление тонких стенок). В каждом из этих случаев производится рендеринг объекта и создание соответствующей карты, которая затем применяется к каналам отражения или преломления. Однако, несмотря на преимущества такого подхода, следует учитывать его ограничения и недостатки. Например, карта Reflect/Refract работает только на гладких поверхностях, а Flat Mirror действует лишь на плоских. Ни одна из этих карт не способна отразить части объекта, такие как носик и ручка чайника, в самом объекте. Перед рендерингом каждая карта должна быть просчитана, что аналогично созданию теневых карт, и при использовании большого количества таких материалов время рендеринга значительно увеличивается.

Растеризация представляет собой важный этап обработки графических данных, который превращает векторные изображения в растровые форматы, подходящие для отображения на экране компьютера. Этот процесс необходим для конвертации абстрактных графических объектов в пиксели, что позволяет компьютеру отображать их с помощью монитора или других устройств вывода.

Принцип работы растеризации заключается в том, что изображение разбивается на сетку пикселей, и каждый пиксель заполняется определенным цветом в соответствии с графическими данными. Этот процесс обеспечивает создание точного визуального представления векторных объектов на экране.

Растеризация может выполняться как аппаратно, так и программно. В современных компьютерах этот процесс часто осуществляется графическими процессорами (GPU), которые специализируются на обработке графических данных и обеспечивают высокую скорость и эффективность растеризации.

Основные методы растеризации включают сканирование строк, заполнение многоугольников, текстурирование и антиалиасинг. Сканирование строк используется для отрисовки линий и кривых, заполнение

многоугольников – для создания заливки цветом внутри контуров, а текстурирование – для нанесения текстур на поверхности объектов. Антиалиасинг помогает сглаживать края объектов и делает изображения более четкими и естественными.

Трассировка лучей как метод построения изображения был придуман группой исследователей компьютерной графики ещё в 1960-х годах. И главной задачей при создании этого алгоритма, было придать ему физический смысл, основанный на знаниях в области реальной оптики и поведения лучей света. А это значит, что трассировка лучей изначально предназначена для построения максимально достоверного и реалистичного изображения с учётом всех особенностей поведения света. Однако просчёт поведения миллионов лучей в сцене – довольно сложная задача даже для современных видеокарт. Рендеринг нескольких секунд 3D сцен с помощью трассировки лучей порой мог занимать недели, что ещё оправдано при производстве кино, но не в видеоиграх. Поэтому для того, чтобы рисовать графику быстро, в реальном времени, в компьютерных играх уже более 30-ти лет используется метод растеризации - суть которого заключается в том, чтобы просто закрасить трёхмерный полигон пикселями на экране монитора. Благодаря этому, растеризацией можно делать не 1 реалистичный кадр в час, а примерно 60 за секунду, но намного более простых.

Именно по этой причине, рендеринг графики с помощью трассировки лучей во всех презентациях и роликах, противопоставляется именно методу растеризации, которая изначально даже не задумывалась для создания реалистичных изображений. Для этого позже, изобрели всевозможные шейдеры, которые создаются программистами, для имитации различных визуальных эффектов. А трассировка лучей, за исключением некоторых нюансов, просчитывает всё честно. Например, в первой презентации Nvidia показ технологии трассировки лучей проходил в Battlefield V. В этой игре демонстрировали отражения, потому как это самый показательный пример работы рейтрейсинга. В растеризации отражения сделать не так-то просто, потому как нет возможности отследить прохождение луча через сцену и узнать от чего он отразился, сколько потерял энергии. В растеризации никаких лучей просто не существует. Поэтому в играх последние лет вместо нормальных отражений вешают «статичную заглушку» в виде кубической карты. Это, по сути, панорама окружающей местности в виде текстуры наложенной на куб для сохранения правильной геометрической перспективы. И так как это текстура, она абсолютно статична и не отражает никакой актуальной информации о сцене, по типу движущихся или меняющихся объектов.

Существует два основных варианта реализации этого алгоритма. В первом случае, известном как прямая трассировка, лучи света исходят из источников, отражаются от поверхностей и затем попадают в камеру. Хотя этот метод более точен, в настоящее время он практически не используется из-за высокой вычислительной нагрузки. Второй вариант - это обратная трассировка.

Здесь лучи исходят из камеры, как в случае с методом Scanline, или формируются первичными лучами Scanline.

В стандартном рендере 3ds Max есть возможность получить "реальные" отражения и преломления с использованием материала или карты Raytrace. Несмотря на все их преимущества, у этого механизма есть серьезный недостаток — он довольно медленный из-за своей реализации в виде плагина, что приводит к задержкам при передаче данных между различными компонентами. В mental ray и V-Ray трассировщики лучей встроены непосредственно в рендерер, что делает их работу гораздо быстрее.

Этот алгоритм также позволяет создавать разнообразные эффекты, такие как Glossy (размытые отражения и преломления). Для этого один трассирующий луч заменяется несколькими, расходящимися под определенным углом. Однако это приводит к увеличению времени рендеринга.

### **Список источников**

1. Render Hell 2.0 <https://simonschreibt.de/gat/renderhell/>
2. Фара М., Джейкоб В., Хамфрис Г. Ф25 Рендеринг на основе законов физики / пер. с англ. И. Л. Люско. – М.: ДМК Пресс, 2023. – 1076 с.: ил.
3. Гамбетта Гэбриел Г18 Компьютерная графика. Рейтрейсинг и растеризация. — СПб.: Питер, 2022. — 224 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»).
4. Методология и технология проектирования информационных систем/ Ю.М. Казаков, А.А. Тищенко, А.А. Кузьменко, Ю.А. Леонов, Е.А. Леонов. – М.: Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА" (Москва), 2018. 136 с.
5. Филиппова Л.Б., Филиппов Р.А., Кузьменко А.А. Применение технологий визуализации игрового контента при создании обучающей игры-Тула: Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2022. - № 7. - С. 123-132
6. Кузьменко А.А., Технология трехмерного моделирования в BLENDER 3D: учебное пособие / Кузьменко А.А., Гладченков А.Д., Филиппова Л.Б., Рак Е.В., Леонов Е.А., Терехов М.В., Сазонова А.С. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2018. – 79 с.
7. Казаков, Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.
8. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov, A.A. Kuzmenko // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings :

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция, Брянск, 2024, сборник статей и докладов*  
electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICEAM.2017.8076141

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Рожков М.А.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 – Информационные системы и технологии в дизайне» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Романюго В.А.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 – Информационные системы и технологии в дизайне» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Филиппов Р.А.* - к.т.н., доцент, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Рожков М.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

*Романюго В.А.* - , сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

*Филиппов Р.А.* - написание статьи, научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.94

## Виртуальное моделирование и симуляция

Виталий Андреевич Романюго<sup>1</sup>, Михаил Александрович Рожков<sup>2</sup>,

Людмила Борисовна Филиппова<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [hostlost31@gmail.com](mailto:hostlost31@gmail.com),

<sup>2</sup> [rozhkov11111@mail.ru](mailto:rozhkov11111@mail.ru),

<sup>3</sup> [libv88@mail.ru](mailto:libv88@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1894-2739>

**Аннотация.** В данном исследовании будут рассмотрены разнообразные методы и технологии виртуального моделирования и симуляции в трехмерном пространстве, охватывая широкий спектр объектов и процессов. Рассмотрены методы моделирования механических систем, симуляции поведения жидкостей, деформации тканей, а также анимации частиц.

**Ключевые слова:** Поведение жидкостей, деформация тканей, симуляция виртуальных моделей, анимация частиц.

Для моделирования механических систем в реальном времени широко применяются методы множителей Лагранжа и методы симуляции механических систем с применением физических движков. Они обеспечивают высокую скорость расчетов и точность при симуляции различных динамических процессов, таких как столкновения, деформации и разрушения.

Метод конечных элементов (FEM - finite element method) является одним из наиболее распространенных методов для моделирования механических систем. Он основан на разбиении сложных объектов на конечные элементы, в пределах которых решаются уравнения механики деформируемого твердого тела. Этот метод позволяет анализировать деформации и напряжения в различных материалах и конструкциях [1].

Симуляция жидкостей очень часто создается при помощи метода Гидродинамики сглаженных частиц (SPH - Smoothed Particle Hydrodynamics). Он является одним из наиболее эффективных методов для симуляции жидкостей и основан на представлении жидкости как совокупности частиц, каждая из которых обладает массой, скоростью и другими физическими характеристиками. В результате решения уравнений сохранения энергии для каждой частицы можно моделировать различные течения и взаимодействия жидкости с окружающей средой.

Помимо метода SPH, существуют методы сеточной симуляции, такие как метод конечных объемов (FVM - finite volume method) и метод конечных разностей (FDM - finite difference method), которые разбивают пространство на



сетку и решают уравнения Навье-Стокса для каждой ячейки. Эти методы позволяют моделировать сложные течения и явления в жидкостях с высокой точностью [2].

Рассмотрим один из методов симуляции жидкости на примере метода Smoothed Particle Hydrodynamics:

1. Жидкость представляется в виде частиц, каждая из которых имеет свойства, такие как масса  $m_i$ , позиция  $r_i$  и скорость  $v_i$ . Начальные условия и параметры задаются для всех частиц.

2. Для каждой частицы рассчитывается ее плотность на основе расположения других частиц в ее окрестности, путем суммирования масс соседних частиц с помощью функции сглаживания  $w_{ij}$ .

$$\rho_i = \sum_j m_j \cdot W_{ij}(r_i - r_j, h)$$

3. Далее для аппроксимации производной вычисляется градиент плотности  $\nabla \rho_i$  для каждой частицы.

$$\nabla \rho_i = \sum_j m_j \cdot \frac{\rho_j}{\rho_i} \cdot \nabla w_{ij}(r_i - r_j, h)$$

---

4. На основе плотности и уравнения состояния среды определяется давление в каждой частице.

$$p_i = k \cdot (\rho_i - \rho_0)$$

где  $k$  – коэффициент жесткости,  $\rho_0$  – опорная плотность.

5. Для каждой частицы рассчитывается сила давления на основе градиента давления в ее окрестности.

$$F_i = - \sum_j m_j \cdot \left( \frac{p_i}{\rho_i^2} + \frac{p_j}{\rho_j^2} \right) \cdot \nabla w_{ij}(r_i - r_j, h)$$

6. На основе рассчитанных сил определяется изменение скорости и позиции каждой частицы. Это может быть выполнено с использованием явных методов интегрирования, таких как метод Эйлера или метод Верле.

7. При необходимости выполняется обработка границ жидкости, чтобы предотвратить выход частиц за пределы заданной области.

В свою очередь, для симуляции деформаций и поведения тканей, чаще всего используется метод массово-пружинного-демпфера (MSD - mass- spring-damper). Он моделирует ткани как совокупность масс, связанных пружинами и обладающих демпфирующими свойствами. Приложение внешних сил к массам позволяет моделировать различные виды деформаций, такие как растяжение, сжатие и изгиб.

Для более точного моделирования механических свойств тканей также применяются методы конечных элементов. Они позволяют анализировать деформации и напряжения в тканях под различными условиями нагрузки и воздействия [2].

Для создания реалистичных эффектов, таких как огонь, дым, вода и взрывы, широко применяются методы анимации частиц. Метод гидродинамического сглаживания (SPH - Smoothed Particle Hydrodynamics) так же может быть использован для моделирования различных газообразных

сред. Методы динамики молекул (MD - Methods of dynamics) позволяют моделировать перемещение и взаимодействие молекул в газах и жидкостях.

Каждый из этих методов имеет свои преимущества и ограничения и может быть выбран в зависимости от конкретных требований симуляции и характеристик моделируемых объектов и процессов. Вместе они составляют обширный инструментарий для виртуального моделирования и симуляции в трехмерном пространстве.

### **Список источников**

1. Основы компьютерного моделирования и визуализации / А. А. Борзяк, В. В. Топорков, Д. М. Емельянов [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 244 с. — ISBN 978-5-507-44951-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/275831> (дата обращения: 04.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математическое моделирование в механике сплошных сред [Электронный ресурс] / Р. Темам, А. Миранвиль ; пер. с англ. — 2-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. — 320 с. : ил. — (Математическое

3. Кузьменко А. А. , Гладченков А. Д. , Шкаберин В. А. , Аверченков А. В. , Аверченкова Е. Э., Сазонова А. С., Казаков Ю. М., Технология трехмерного моделирования и текстурирования объектов в BLENDER 3D И 3D MAX: Учебное пособие- Москва: Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА" - 2019 - 142 с.

4. Averchenkov V.I., Spasennikov V.V., Rytov M.Y., Kondratenko S.V., Kuzmenko A.A. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates /В сборнике: 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings. electronic edition. 2017. С. 8076141.

5. Казаков Ю.М. Методология и технология проектирования информационных систем/ Ю.М. Казаков, А.А. Тищенко, А.А. Кузьменко, Ю.А. Леонов, Е.А. Леонов. – М.: Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА" (Москва), 2018. 136 с.

6. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov, A.A. Kuzmenko // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Романюго В.А.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 – Информационные системы и технологии», профиль «Информационные системы и технологии в дизайне» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Рожков М.А.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 – Информационные системы и технологии», профиль «Информационные системы и технологии в дизайне» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Филиппова Л.Б.* - к.т.н., доцент, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Романюго В.А.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

*Рожков М.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

*Филиппова Л.Б.* - написание статьи, научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 004

**Концептуальная модель системы поддержки принятия решений,  
основанная на использовании результатов мониторинга мнения  
обучающихся**

**Юлия Александровна Синюкова<sup>1</sup>✉, Татьяна Михайловна Геращенко<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>ulya16-96@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-8979-6495>

<sup>2</sup>gerash-tatyana@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4123-4546>

**Аннотация.** В статье обоснована актуальность использования систем поддержки принятия решений и представлена концептуальная модель СППР, основанная на результатах мониторинга мнения обучающихся.

**Ключевые слова:** СППР, мониторинг мнения обучающихся, управление образовательным учреждением.

Проводимые в сфере образования реформы [1, с.139 – 140], а также постоянно возрастающая конкуренция между высшими учебными заведениями за абитуриентов в условиях сложной демографической ситуации предъявляют все новые требования к процессам управления и принятия решений в вузах. Одним из источников информации для принятия решений в отношении проведения профориентационных компаний, построения и реализации процессов обучения могут являться результаты мониторинга мнения обучающихся, как основных потребителей образовательных услуг (роль мнения обучающихся в повышении эффективности деятельности образовательного учреждения исследована в [2]). Руководство вуза, которое в данном контексте выступает как лицо, принимающее решение (ЛПР), должно в сжатые сроки собрать, обработать и извлечь необходимую информацию, чтобы рационально (оптимально) решить поставленную управленческую задачу, в связи с чем наличие системы, предоставляющей консультационную поддержку и помощь ЛПР, является актуальным и полезным инструментом управления [3, с. 378].

На сегодняшний день нет общепринятого определения понятию «система поддержки принятия решений» (СППР), т.к. структура и функционал СППР варьируется в зависимости от типа задач, для которых она создается, имеющейся информации и подходов ЛПР к исполнению своих обязанностей. Однако в большинстве случаев под СППР понимается интерактивная информационная автоматизированная система, целью которой является помощь ЛПР в сложных ситуациях для проведения всестороннего и объективного анализа предметной области [4, с. 30].

СППР, основанная на использовании результатов мониторинга мнения обучающихся, поможет руководству университета с наименьшими временными

и трудовыми затратами получить обратную связь от обучающихся и принять решения с учетом их интересов и потребностей.

Концептуальная модель СППР, основанная на использовании результатов мониторинга мнения обучающихся, представлена на рис. 1 [на основе изучения 5].

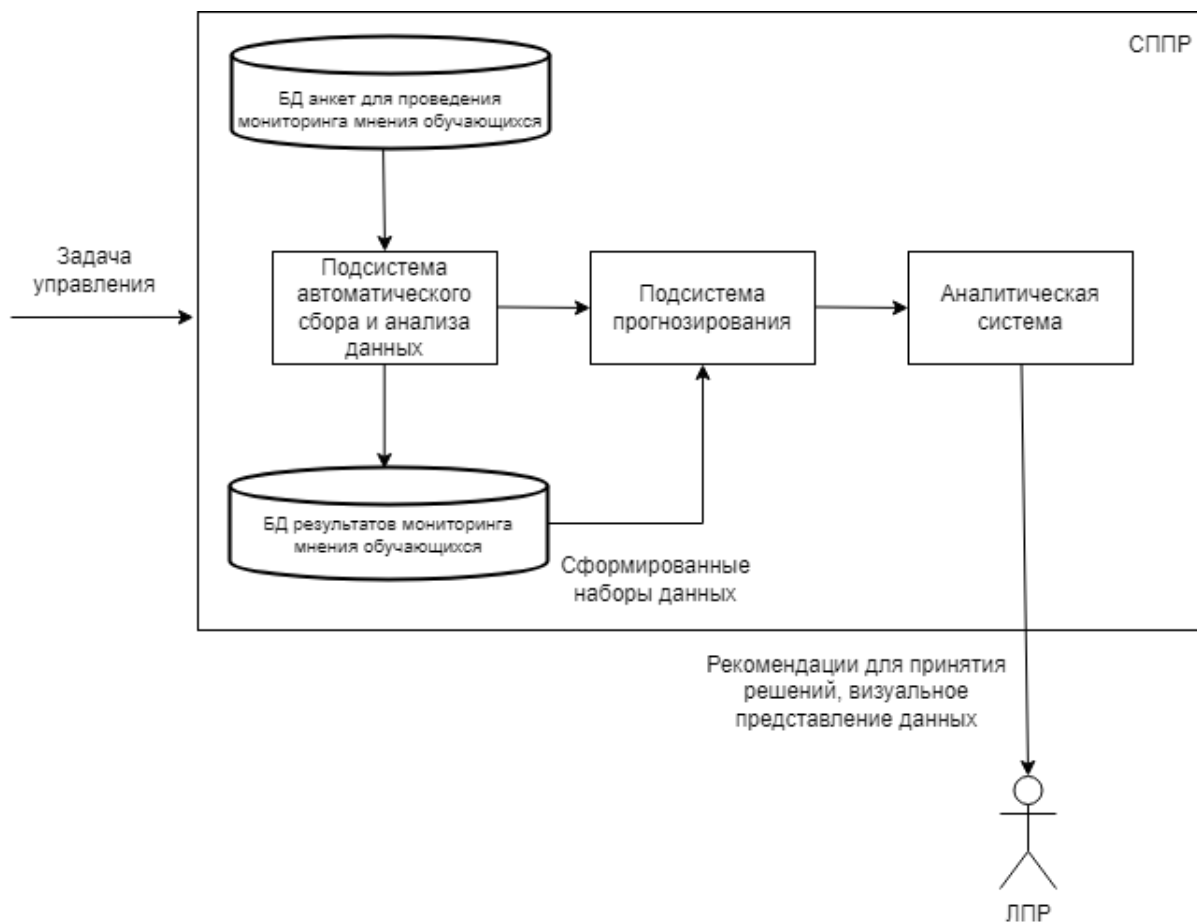


Рис. 1. Концептуальная модель СППР, основанная на использовании результатов мониторинга мнения обучающихся

Приведем краткое описание компонентов СППР:

- база данных анкет для проведения мониторинга мнения обучающихся содержит анкеты для проведения опроса обучающихся по следующим укрупненным группам: качество образования и организация обучения; инфраструктура и среда; внутренняя атмосфера (социальная сфера); организация научно-исследовательской деятельности; организация внеучебной деятельности;

- подсистема автоматического сбора и анализа данных предназначена для автоматического сбора данных (проведение опроса обучающихся), обработки полученной информации, анализа и классификации данных и их преобразования для дальнейшего использования в системе;

- база данных результатов мониторинга мнения обучающихся содержит обработанную подсистемой автоматического сбора и анализа информацию;

- подсистема прогнозирования предназначена для интерпретации и предсказания тенденций на основе собранной обратной связи от обучающихся, создания сценариев и прогностических моделей, основанных на результатах мониторинга мнения обучающихся, для определения возможных последствий, оценки и анализа эффективности принятых управленческих решений на основе проведенного мониторинга и прогнозов;

- аналитическая система предназначена для визуализации данных (графики, диаграммы, индексы удовлетворенности, карты восприятия, дашборды и др.), формирования отчетов на основе проведенного анализа, содержащих основные выводы, рекомендации и предложения для ЛПР.

Таким образом, СППР, основанная на использовании мониторинга мнения обучающихся, позволит руководству вуза быстро и своевременно идентифицировать проблемные области и определять потенциал улучшения при организации образовательного процесса, основываясь на обратной связи от обучающихся, принимать обоснованные управленческие решения, реализация которых позволит повысить показатели удовлетворенности одного из основных потребителей образовательных услуг, будет способствовать повышению уровня коммуникации между администрацией учебного заведения и обучающимися, повышению привлекательности учебного заведения для потенциальных абитуриентов, а также позволит обеспечить достижение образовательных целей.

### **Список источников**

1. Бахтин М.Б. Эффективность деятельности образовательных организаций и их руководителей: региональная и муниципальная практика // Человек и образование. 2020. №4 (65). С. 139-146.

2. Синюкова Ю.А. Исследование роли мнения обучающихся в повышении эффективности деятельности образовательного учреждения // Новые горизонты: материалы VII научно-практической конференции с международным участием. Брянск. 2020. С. 746-749.

3. Лабабиди М. Р. Система поддержки принятия решений (СППР) как инструмент принятия эффективных управленческих решений на промышленных предприятиях// Весенние дни науки: сборник докладов Международной конференции студентов и молодых ученых. Екатеринбург. 2022. С. 377-381.

4. Системы поддержки принятия управленческих решений / М.А. Медведева [и др.]. Екатеринбург, 2019. 202 с.

5. Булдаев А.А., Найханова Л.В., Евдокимова И.С. Модель системы поддержки принятия решений в учебном процессе университета, основанной на аналитике обучения // Программные системы и вычислительные методы. 2020. №4. С. 42-51.

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Синюкова Ю.А.* – аспиранты кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.06.01 – Информатика и вычислительная техника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Геращенко Т.М.* – д.э.н., профессор кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Синюкова Ю.А.* – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (60%).

*Геращенко Т.М.* – научное редактирование текста (40%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 338

## Методика оценки стоимости ИТ-проекта

Татьяна Сергеевна Слуданова <sup>1✉</sup>, Марина Георгиевна Гринь <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[tatyanakorol32@gmail.com](mailto:tatyanakorol32@gmail.com)✉, <https://orcid.org/0009-0001-0614-5716>

<sup>2</sup>[marinagrין-3@mail.ru](mailto:marinagrין-3@mail.ru)

**Аннотация.** В статье проведено исследование оценки стоимости ИТ-проекта с учетом различных категорий его участников. Активное использование различных методов оценки ИТ-проекта поможет вовремя выявлять недостатки и разрабатывать рекомендации по повышению эффективности предложенной информационной системы для ее реализации.

**Ключевые слова:** ИТ-проект, оценка стоимости, метод, совокупная стоимость владения.

Одной из основных проблем оценки стоимости ИТ-проектов является сложность прогнозирования всех затрат на каждом этапе проекта, включая разработку, внедрение, обслуживание и поддержку. Недооценка или переоценка бюджета проекта может привести к финансовым потерям, задержкам в сроках и недовольству заказчика.

В условиях быстрого развития информационных технологий и растущего спроса на ИТ-услуги и продукты, оценка стоимости ИТ-проектов становится более критической задачей для компаний. Точная и надежная оценка позволяет эффективно управлять бюджетом, ресурсами и рисками проекта.

Оценка стоимости проекта включает в себя определение всех вероятных затрат, необходимых для успешной реализации проекта. Это включает в себя расходы на персонал, оборудование, программное обеспечение, маркетинг, обучение персонала, а также резерв на непредвиденные расходы. Оценка стоимости проекта требует точности и детальности в определении всех возможных затрат на каждом этапе проекта.

Важно учитывать, что оценка стоимости проекта является сложным и многогранным процессом, который требует внимательного анализа, определения всех возможных затрат и рисков, а также учета всех факторов, влияющих на успешность проекта. Недооценка или переоценка бюджета проекта может привести к серьезным последствиям, поэтому важно проводить тщательный анализ и планирование стоимости проекта [1].

Ключевые аспекты оценки стоимости ИТ-проектов:

1. Важность достоверной оценки проекта:

- Оценка помогает определить вероятность достижения целей проекта в срок, в рамках бюджета и с требуемым качеством.



- Недооценка или переоценка бюджета может привести к серьезным последствиям, таким как срыв сроков, превышение затрат или низкое качество результата.

2. Основные методы оценки ИТ-проектов:

- Метод PERT для оценки времени выполнения задач.  
- Параметрические методы, основанные на исторических данных и математических моделях.

- Экспертная оценка с привлечением опытных специалистов [1].

3. Этапы процесса оценки:

- Оценка бизнес-идеи и потребностей рынка.  
- Оценка плана управления проектом и рисков.  
- Оценка результатов и эффективности проекта [1].

4. Сложности и особенности оценки ИТ-проектов:

- Необходимость учета специфики отрасли и требований заказчика.  
- Сложность оценки нематериальных выгод и рисков.  
- Важность классификации программных продуктов для адаптации методов оценки [1].

Существует множество методов оценки ИТ-проектов, выбор которых зависит от специфики реализации конкретной идеи и предпочтений заказчика. Рассмотрим подробнее некоторые из них:

1. Экспертная оценка:

- Наиболее распространенный качественный метод, используемый не только в проектном подходе.

- Может быть индивидуальной (один эксперт) или коллективной (совет участников проекта).

- Эксперты представляют свои предположения по сложности, продолжительности и другим параметрам, которые руководитель систематизирует.

2. Метод PERT (Program Evaluation Review Technique):

- Количественный метод, применяемый для оценки реализации отдельных задач.

- Позволяет определить конкретное время на выполнение каждого этапа проекта.

- Подходит только для общей оценки, при детальном анализе может быть трудоемким и ошибочным.

- На основе этого метода можно рассчитать оптимистичный и пессимистичный исходы [2].

3. Статистический метод:

- Вероятностный подход к оценке экономического эффекта от ИТ-проекта.

- Анализирует влияние различных факторов на ключевые параметры проекта.

- Требуется наличия статистических данных по аналогичным проектам.

4. Параметрические методы:

- Основаны на использовании математических моделей и исторических данных.
- Связывают стоимость проекта с его основными параметрами.
- Относительно простые в применении, но менее точные [2].

Метод оценки по параметрам, также известный как параметрическая оценка, который основан на определении стоимости проекта на основе его параметров, таких как объем работ, сложность, сроки выполнения и другие факторы.

Суть этого метода заключается в том, что для оценки стоимости проекта достаточно знать "ставки" привлекаемых ресурсов, таких как количество человеко-часов, необходимых для выполнения задач проекта. Преимущество этого метода - простота расчета, так как не требуется детальная проработка всех задач проекта. Однако недостатком является относительно низкая точность оценки, которая может составлять от -30% до +50% от фактической стоимости.

Параметрическая оценка основана на использовании математических моделей, которые связывают стоимость проекта с его основными параметрами, такими как объем работ, сложность, трудоемкость и другие. Эти модели строятся на основе исторических данных по аналогичным проектам.

Метод оценки ИТ-проекта по параметрам является достаточно простым и быстрым, но требует наличия исторических данных по похожим проектам для построения точных моделей. Он может использоваться на ранних стадиях планирования проекта, когда детальная проработка еще не проведена. Этот метод требует более детального анализа и планирования, но позволяет более точно определить стоимость проекта [3].

Еще одним из методов оценки стоимости проекта является метод оценки по аналогии, который позволяет определить стоимость проекта на основе аналогичных проектов, выполненных ранее. Этот метод позволяет быстро и относительно точно определить стоимость проекта, но требует наличия данных о схожих проектах. Метод оценки ИТ-проекта по аналогии предполагает сравнение оцениваемого проекта с аналогичными проектами, для которых уже известны ключевые параметры, такие как сроки, затраты, объем работы и риски. Путем анализа и сопоставления характеристик проектов-аналогов с оцениваемым проектом можно определить примерную стоимость и оценку ключевых параметров нового проекта [3].

Выбор конкретного метода оценки ИТ-проекта зависит от специфики реализации, предпочтений заказчика и необходимой степени детализации. Экспертная оценка и метод PERT являются распространенными подходами, каждый из которых имеет свои преимущества и ограничения.

Прозрачность рынка является важным фактором при определении цены на товары и услуги на любом рынке, включая ИТ-услуги. Однако, расчет сметы для выполнения проектов автоматизации является задачей более сложной и формализации практически не поддающаяся.

Для успешного составления плана по срокам, затратам и рискам на ранней стадии является обязательным атрибутом удачного ИТ-проекта. Руководители ИТ-проектов должны всегда задаваться вопросом, насколько высока степень риска и неопределенности проекта.

Таким образом, тщательная оценка стоимости ИТ-проекта на всех этапах его реализации является ключевым фактором успеха. Это сложный процесс, требующий использования различных методов, учета множества факторов и привлечения экспертов.

### Список источников

1. Варфаловская, В. В. Экономическое обоснование проектных решений : учебно-методическое пособие / В. В. Варфаловская, Н. Н. Куликова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256796> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Грекул, В. И. Методические основы управления ИТ- проектами : учебное пособие / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Ю. В. Куприянов. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2021. — 473 с. — ISBN 978-5-9963-0466-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100639> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Матвеева, Л. Г. Управление ИТ-проектами : учебное пособие / Л. Г. Матвеева, А. Ю. Никитаева. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-9275-2239-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/114450> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Статья поступила в редакцию 18.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Слуданова Т.С.* – студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.04.03 – Прикладная информатика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Гринь М.Г.* – к.э.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Слуданова Т.С.* – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Гринь М.Г.* – научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 519:61

## Сравнение устойчивости методов плоских вращений и Гаусса с выбором по матрице

Валентин Дмитриевич Титарев<sup>1</sup>, Мария Геннадьевна Башмакова<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>titarev-valentin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9867-9848>

<sup>2</sup>mariya-bashmakova@yandex.ru ✉, <http://orcid.org/0009-0001-7312-4333>

**Аннотация.** В работе исследовалась вычислительная устойчивость двух прямых методов решения систем линейных уравнений – метода Гаусса с выбором главного элемента по матрицы и метода плоских вращений. Оба метода традиционно считаются устойчивыми относительно вычислительных ошибок, и целью работы являлось сравнение методов относительно этой характеристики. Методы тестировались на значительном количестве матриц, в том числе плохо обусловленных, и продемонстрировали практически одинаковую вычислительную устойчивость, что при сильно отличающейся трудоёмкости позволяет сделать выбор в пользу более экономичного метода Гаусса.

**Ключевые слова:** метод Гаусса, метод плоских вращений, вычислительная устойчивость.

Прямые методы решения систем линейных уравнений применяются для решения систем с плотными матрицами. Существует множество прямых методов, использующих различные способы преобразования матрицы, каждый из которых обладает своими преимуществами и недостатками.

Целью работы было исследовать и сравнить вычислительную устойчивость таких известных прямых методов решения систем линейных уравнений как метод Гаусса с выбором главного элемента по матрице и метод плоских вращений. Оба этих метода считаются имеющими достаточно хорошие свойства по устойчивости, однако их трудоёмкость сильно отличается. В литературе (см. [1]) указано, что метод плоских вращений обладает «замечательной вычислительной устойчивостью». В то же время метод Гаусса с полным выбором также специально модифицирован и может применяться для матриц с плохими свойствам за счёт выбора максимального элемента и перестановок.

В процессе исследования генерировались системы линейных уравнений с матрицами, имеющими определённые свойства, которые далее решались двумя методами с целью сравнить полученные результаты. Рассматривались системы с матрицами небольшой размерности – не более 10 переменных.

Для начала работа алгоритмов сравнивалась для матриц с небольшими числами. Всего было произведено 50 запусков обоих алгоритмов на одинаковых матрицах 5x5, которые заполнялись следующим образом: берутся пять случайных чисел  $x_1, \dots, x_5$  от 0 до 1 и матрица системы составляется в виде

$$A = \begin{pmatrix} x_1 & x_2^2 & x_3^3 & x_4^4 & x_5^5 \\ x_2 & x_1^2 & x_3^3 & x_4^4 & x_5^5 \\ x_3 & x_2^2 & x_1^3 & x_4^4 & x_5^5 \\ x_4 & x_3^2 & x_2^3 & x_1^4 & x_5^5 \\ x_5 & x_4^2 & x_3^3 & x_2^4 & x_1^5 \end{pmatrix}. \text{ Коэффициенты таких матриц малы, но матрица не имеет}$$

плохих вычислительных свойств, поскольку обладает достаточно хорошей обусловленностью.

Для систем с матрицей такого вида оба метода показывали одинаковые, стабильные и правильные результаты, что подтверждает вывод о том, что в простых случаях вычислительная устойчивость двух методов примерно одинаковая.

Далее подобные системы были сконструированы путем генерации целых случайных чисел в диапазоне от 1 до 1000000 и также было проведено 50 запусков обоих методов. В этой ситуации во многих случаях метод плоских вращений дал нулевой ответ, и в целом метод Гаусса с выбором по матрице давал более стабильные и правильные результаты, хотя и не во всех случаях. В случае, когда коэффициенты матриц очень велики, вероятно, происходит переполнение, которое не позволяет получить правильный ответ даже для небольшой размерности матрицы. Для таких систем по-видимому, требуется использовать специальные методы или вводить масштабирующие коэффициенты для каждой строки (столбца).

Следующим этапом исследования стало применение рассматриваемых методов к плохо обусловленным матрицам. Как известно, см., например, [2], при построении системы уравнений для приближения методом наименьших квадратов, обусловленность системы очень быстро ухудшается с увеличением размерности. Именно этим способом были сгенерированы дальнейшие системы – для набора случайных чисел  $x_1, \dots, x_{10}$  строилась матрица вида

$$\begin{pmatrix} 10 & a & b & c & \dots \\ a & b & c & d & \dots \\ b & c & d & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \end{pmatrix} \text{ где } a = \sum_{i=1}^{10} x_i, b = \sum_{i=1}^{10} x_i^2, c = \sum_{i=1}^{10} x_i^3, \dots$$

Правая часть систем задавалась как сумма коэффициентов в левой части, для того, чтобы точным решением системы был вектор из единиц, это удобно для проверки и оценки точности.

При генерации таким методом способом систем размерности  $5 \times 5$  не было обнаружено различий между решением рассматриваемыми методами, оба алгоритма давали один и тот же верный результат. Заметим, что при размерности 5 система уже имеет достаточно плохую обусловленность, что означает, что и метод плоских вращений и метод Гаусса с выбором по матрице показали хорошую вычислительную устойчивость.

При увеличении размерности до 10 результаты стали меняться. Для такой размерности число обусловленности матрицы обычно превышает  $10^3$ , что сказывается на результатах, получаемы любым методом. Оба рассматриваемых метода стали давать ответ, достаточно далёкий от точного. Разброс значений оказался во многих случаях очень велик. Приведём таблицу, в которой оценена максимальная относительная погрешность результатов  $\delta = \max_{1 \leq i \leq 10} \frac{|x_i^{\text{точн}} - x_i^{\text{прибл}}|}{|x_i^{\text{точн}}|}$ , (в процентах) получаемых двумя методами при 10 реализациях обоих методов для матрицы размерности 10.

Таблица 1

Метод	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Плоских вращений	170	1800	70	8	320	560	180	290	22290	260
Гаусса	103 0	150	120	1	450	220	290	410	1870 0	180

Как видно из таблицы 1, оба метода могут показывать результаты, далёкие от точных, что связано с плохими свойствами рассматриваемых матриц. В некоторых случаях погрешность составляла более 1000%, например были получены такие значения корней как 193.961 или -194.918 при точных значениях, равных единице. Для разных систем либо один, либо другой метод оказывается более устойчивым. В целом, даже нельзя утверждать, что какой-то из методов показал большую стабильность по результатам. В тех случаях, когда решения отличались от точных значительно, оба метода давали настолько существенное отличие от правильного ответа, что полученный вектор нельзя назвать решением.

Следует отметить, что трудоёмкость рассмотренных методов сильно отличается. Согласно оценкам [1, 2] трудоёмкость метода Гаусса с полным выбором  $\approx m^3$ , где  $m$  –размерность матрицы, а трудоёмкость метода плоских вращений  $\approx 2m^3$ , то есть в два раза больше. Предполагая, что взамен на значительное увеличение затрачиваемого машинного времени мы получаем более достоверные по точности результаты, можно было ожидать большей надёжности метода плоских вращений для плохо обусловленных матриц. Однако проведённое исследование показало, что метод Гаусса с полным выбором во многих случаях ведёт себя более устойчиво. В тех ситуациях, где отклонения от точного значения значительны, они в обоих случаях значительны настолько, что полностью искажают результат.

Результаты исследования могут свидетельствовать, что метод плоских вращений по общим характеристикам уступает методу Гаусса с выбором главного элемента по матрице, поскольку при значительно больших затратах по операциям, демонстрирует меньшую стабильность по вычислительной устойчивости.

#### Список источников

1. Амосов А.А., Дубинский В.А., Копчёнова Н.В. Вычислительные методы для инженеров. /Санкт-Петербург, «Лань», 2014 -671 с.

2. Волков Е.А. Численные методы: учебное пособие для вузов./7-е изд. стер. Санкт-Петербург, «Лань», 2022, 252 с.

Статья поступила в редакцию 13.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Титарев В.Д.* - студент кафедры «Информатика и программное обеспечение», направления подготовки «09.03.01 – Информатика и вычислительная техника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Баумакова М.Г.* - к.ф.-м. н., доцент кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Титарев В.Д.* - сбор материала, обработка материала, выводы, частичное написание статьи (50%).

*Баумакова М.Г.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 378:004

### Формализованные методы анализа изменения стоимости криптовалют

Татьяна Павловна Федина<sup>1</sup>, Александр Анатольевич Кузьменко<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>fedinatanya777@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-8410-213X>

<sup>2</sup>[alex-rf-32@yandex.ru](mailto:alex-rf-32@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3529-7575>

**Аннотация.** Прогнозирование стоимости криптовалют на данный момент является одним из ключевых вопросов в контексте быстро меняющейся финансовой сферы, где криптовалюты занимают все более значимое место. Это вызывает интерес не только в научных кругах, но и обладает практической важностью, особенно для инвесторов и трейдеров, которым необходимо принимать информированные решения на волатильном рынке криптовалют.

**Ключевые слова:** криптовалюты, прогнозирование, стоимость.

Актуальность, научная новизна и практическая значимость данной работы обусловлены тем, что сейчас можно наблюдать трансформацию традиционной сферы денег и финансов и криптовалюты можно назвать одним из важных этапов этой трансформации. Данный рынок претерпевает постоянные колебания, что создает возможности получения прибыли для высокочастотных трейдеров. И поэтому прогнозирование будущей стоимости криптовалют является сложной задачей для инвесторов, трейдеров и исследователей рынка.

Система прогнозирования может направлять трейдера, в том числе бота алгоритмического трейдинга в принятии решений, увеличивая шансы на получение прибыли.

Существует множество различных методов прогнозирования стоимости криптовалют, которые можно разделить на две основные категории: статистические методы и методы машинного обучения. Но несмотря на большое количество методов нет такой литературы, которая могла бы обеспечить всестороннее сравнения методов машинного обучения. Так же уже проведенные исследования показали, что разные методы могут работать по-разному для разных криптовалют.

При анализе изменения стоимости криптовалют довольно часто прибегают к такому методу как прогнозирование на основе новостей. Данный способ может быть использован для более точного анализа и прогноза, и нередко является неизбежным при прогнозировании в любой сфере. Использование новостных данных позволит не только давать более точный прогноз, но и поможет отслеживать какие новости могут повлиять на рост или падение стоимости.



Прогнозирование криптовалют с помощью машинного обучения это довольно сложная задача из-за высокой волатильности и сложного характера криптовалютного рынка. В целом методология прогнозирования стоимости криптовалют состоит из следующих этапов: сбор информации и ее предварительная обработка, выбор модели и ее последующее обучение и тестирование.

Нужно отметить, что прогнозирование стоимости исходя только из исторических данных цен возможно используя такие методы как: традиционные статистические модели, такие как квадратичный дискриминантный анализ (QDA) или логистическая регрессия, обычно используемые для задач бинарной классификации, для попытки прогнозирования спада или роста цены. Квадратичный дискриминантный анализ может подходить для прогнозирования из-за его способности моделировать нелинейные взаимосвязи. Но эффективность данного алгоритма довольно спорна. Вторым статистическим методом, который можно использовать является логистическая регрессия. Его можно адаптировать под задачу прогнозирования, если свести его к задаче классификации, результатом которой будет ответ по увеличению или снижению стоимости. Этот алгоритм может быть полезен благодаря выявлению закономерностей, которые указывают на вероятность повышения или снижения стоимости, но и он не охватывает все нюансы рынка.

Деревья решений или случайный лес (RF) возможно использовать для получения информации о влиянии предикторов на стоимость криптовалют и прогнозирование движения цен. Данные алгоритмы машинного обучения представляются в виде древовидной структуры, которая легко поддается пониманию, интерпретированию и визуализации, что делает их ценными для получения информации о сложных процессах принятия решений.

К-ближайших соседей (KNN) также используется для выявления аналогичных закономерностей в исторических данных и экстраполяции ценовых тенденций. Данный метод является одним из самых простых, но эффективных алгоритмов машинного обучения. Способность метода фиксировать локальные шаблоны делает его довольно полезным при краткосрочном прогнозировании. Но его эффективность ограничивается внезапными рыночными сдвигами или изменениями рыночного поведения.

Хотя каждый алгоритм может демонстрировать многообещающий результат в прогнозе стоимости, их эффективность часто зависит от качества выбранного датасета и настроек выбранного алгоритма.

Несмотря на потенциальные преимущества использования машинного обучения для прогнозирования стоимости криптовалют, важно отметить, что данный рынок очень изменчив и непредсказуем. Чтобы улучшить результат, следует добавить семантический анализ новостей по тематике криптовалют, чтобы была возможность скорректировать уже полученные результаты.

Семантический анализ относится к процессу понимания естественного языка (текста) путем извлечения важной информации, такой как контекст,

эмоции и настроения, из неструктурированных данных. Семантический анализ анализирует грамматический формат предложений, включая расположение слов, фраз и придаточных предложений, для определения взаимосвязей между независимыми терминами в определенном контексте. Это важнейшая задача систем обработки естественного языка (NLP). Это также ключевой компонент по нему можно будет понять нужно ли корректировать прогноз в ту или иную сторону.

В заключении хочется сказать, что несмотря на популярность использования машинного обучения при анализе изменения стоимости не только криптовалют, но и в других сферах. А также при большом количестве различных алгоритмов для прогноза важно помнить, что любые прогнозы, сделанные с помощью моделей машинного обучения следует воспринимать с осторожностью.

### Список источников

1. Al-Yahyaee K. H. et al. Why cryptocurrency markets are inefficient: The impact of liquidity and volatility //The North American Journal of Economics and Finance. – 2020. – Т. 52. – С. 101168. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1062940820300656>

2. Bouteska A. et al. Cryptocurrency price forecasting—A comparative analysis of ensemble learning and deep learning methods //International Review of Financial Analysis. – 2024. – Т. 92. – С. 103055. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1057521923005719#bb0315>

3. Сидоров, Е. В. Криптовалюты и способы прогнозирования их курса / Е. В. Сидоров // Форум молодых ученых. – 2019. – № 6(34). – С. 1044-1048. – EDN PSULBZ.

4. Юффа, Д. А. Факторы курсообразования и методы прогнозирования курсов криптовалют. Закономерности на криптовалютном рынке / Д. А. Юффа. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 21 (259). — С. 285-288. — URL: <https://moluch.ru/archive/259/59474/>

5. Казаков, Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.

6. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov, A.A. Kuzmenko // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICIEAM.2017.8076141

7. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинев, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ, 2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Федина Т.П.* – студент кафедры «Компьютерные технологии и сети», направления 10.04.01 «Информационно-аналитические системы безопасности»

*Кузьменко А.А.* - к.б.н., доцент, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Федина Т.П.* – идея, написание статьи, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (75%).

*Кузьменко А.А.* – идея, написание статьи, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Конфликт интересов отсутствует\*

Научная статья  
УДК 004.89

## Влияние технологий искусственного интеллекта на будущее медицинской диагностики

Родион Алексеевич Филиппов<sup>1✉</sup>, Егор Николаевич Жуков<sup>2</sup>,  
Никита Сергеевич Литиков<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [redfil@mail.ru](mailto:redfil@mail.ru)<sup>✉</sup>, 0000-0002-1365-4332

<sup>2</sup> [egor13zhukov2002@gmail.com](mailto:egor13zhukov2002@gmail.com)

<sup>3</sup> [nikitalitikov@gmail.com](mailto:nikitalitikov@gmail.com)

**Аннотация.** Технологии искусственного интеллекта (ИИ) непрерывно развиваются, что оказывает сильное влияние на множество сфер общественной жизни. В последние годы, благодаря скачку в вычислительных мощностях, ИИ стал оказывать воздействие на многочисленные медицинские процессы и исследования. Уже сейчас ИИ помогает врачам быстрее и точнее ставить диагнозы, предлагает варианты лечения, а также уменьшает расходы.

**Ключевые слова.** Искусственный интеллект (ИИ), медицинская диагностика, анализ данных, автоматизация.

Искусственный интеллект сыграл важную роль в развитии медицинской диагностики, так как точность и скорость анализа являются ключевым фактором в успешном лечении пациента. Основой такого ИИ служат:

- медицинские знания об организме человека;
- этиология;
- данные о патогенезе;
- знания о диагностике;
- знания о методах лечения.

Главная ценность данного ПО состоит в том, что оно значительно сокращает время необходимое для решения одинаковых и утомительных задач. Благодаря этому, диагностика становится быстрее и индивидуальнее.

Лечение и будущее здоровье пациента напрямую зависит от правильной постановки диагноза, главной и серьезной задачи для врача, ведь ему необходимо проанализировать и проверить множество данных, влияющих на будущее лечение больного. Технологии ИИ могут создавать инновационные системы для диагностики, способные анализировать большие объемы информации с высокой точностью и эффективностью.

Одним из ключевых преимуществ использования искусственного интеллекта в медицинской диагностике является возможность выявления закономерностей, оставшихся незамеченными, при традиционных методах анализа. Это позволяет рано обнаруживать заболевания, повышать точность

диагностики и улучшать лечебные рекомендации. Искусственный интеллект может справиться и с физической помощью для пациентов, как пример, существует устройство, способное ориентировать больного в пространстве, даже если врачи столкнулись с полной потерей памяти.

Исследования показывают, что системы искусственного интеллекта могут помочь в выявлении раковых заболеваний в их ранней форме, путем анализа медицинских изображений, таких как рентгеновские снимки, маммографии или снимки МРТ, что не только увеличивает вероятность раннего обнаружения заболеваний, но и сокращает время, необходимое для интерпретации результатов.

Прогнозирование заболеваний является ещё одним важным вектором развития для систем искусственного интеллекта. Нейронные сети способны на анализ медицинский данных и предсказание развития различных заболеваний. Системы искусственного интеллекта уже смогли предсказать диабет, грыжу и инсульт. Столь полезная функция помогает врачам в принятии сложных и необходимых решений о лечении и профилактике.

Индивидуализированные планы лечения и рекомендации способствуют качественному лечению и сокращению нежелательных побочных эффектов, исследуя особенности каждого пациента, искусственный интеллект успел зарекомендовать себя, как отличный инструмент персонализированной медицины.

Нейронные сети успешно применяются для исследования различных медицинских снимков на предмет отклонений. Алгоритмы, на которых основан ИИ, позволяют автоматически выявлять патологии, определять заболевания на разных стадиях их развития и помогать врачам с постановкой правильных диагнозов.

Умные часы, патчи и мобильные приложения, в числе функций которых есть непрерывный мониторинг здоровья, анализ данных о дыхании, пульсе, уровне сердечной активности, а также других важных показателях, можно считать одним из множества прекрасных примеров применения искусственного интеллекта в медицинской диагностике.

При диагностике могут использоваться технологии компьютерного зрения. Особенно полезными они оказались при эндоскопических исследованиях. В классической практике врач с помощью камеры эндоскопа вручную обследует слизистые оболочки органов для поиска нежелательных отклонений. Ручное исследование является достаточно сложным и трудоёмким, врач может упустить детали, важные для составления верного медицинского заключения. Компьютерное зрение автоматически замечает различные мелкие странности и отклонения, акцентируя на них внимание.

Существует множество программ и чат-ботов для психотерапии, уже успевших показать свою эффективность. Такие программы зачастую анализируют не только то, что говорит человек, а также скрытые от обычного человека показатели, к ним относятся давление, тембр голоса и температура

тела, ведь зачастую одного лишь диалога недостаточно для постановки полноценного диагноза.

Несмотря на все плюсы ИИ у технологии есть и свой ряд проблем. Основные недостатки, которые можно выделить:

- в данных которые использует ИИ для своего обучения, могут присутствовать неточности или ошибки;
- существует вероятность программных сбоев;
- подверженность угрозе взлома;
- угроза неправомерного использования персональных данных;
- угроза обнародования врачебной тайны;
- социальные искажения, используемых данных;

Таким образом, искусственный интеллект является перспективной технологией, которая помогает повысить точность медицинских назначений и рекомендаций, сокращает время на рутинные процессы и затраты, а также позволяет совершать мониторинг здоровья человека в реальном времени. С другой стороны ИИ не обладает моралью, этикой и эмпатией, которая свойственна человеку, в этом и заключается основной недостаток этой технологии. Из выше написанного следует, что искусственный интеллект является лишь инструментом, требующим контроля, который может повысить качество медицинской диагностики, а также снизить нагрузку на медицинских работников.

### **Список источников**

1. Аверьянова О.А. Искусственный интеллект в условиях современной медицины / О.А. Аверьянова, В.И. Коршак // Естественные и математические науки в современном мире. – 2016. – №5 (40). – С. 36.

2. Манкибаев Б.С. Основные направления внедрения искусственного интеллекта в медицине. / Б.С. Манкибаев // Наука, образование и культура. – 2019. – С. 3

3. Национальная база медицинских знаний. [Электронный ресурс]. URL: /nbmz.ru (дата обращения: 26.05.2024)

4. Averchenkov V.I., Spasennikov V.V., Rytov M.Y., Kondratenko S.V., Kuzmenko A.A. В сборнике: 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings. electronic edition. 2017. С. 8076141.

5. Kuzmenko A , Kondratenko S , Dergachev K and Spasennikov V. Ergonomic support for logo development based on deep learning В сборнике трудов: CEUR WORKSHOP PROCEEDINGS 30. Сер. "GraphiCon 2020 - Proceedings of the 30th International Conference on Computer Graphics and Machine Vision" Том 2744

6. Kuzmenko A A , Averchenkov A V and Sazonova A S 2020 Neural network analysis of ecological and floristic classification as a basis for protection of regional biodiversity В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and

Engineering. International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019"  
С. 042029.

7. Леонов Ю.А., Леонов Е.А., Зуева А.С., Сазонова А.С. Поиск оптимальных технологических процессов с использованием алгоритмов эвристического поиска // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017. - № 4 (57). - С. 122-127.

8. Кузьменко, А. А. Методы и подходы к разработке системы автоматизированного анализа динамики изменения площади лесных насаждений на основе методов автоматического распознавания образов / А. А. Кузьменко, Д. Е. Кондрашин // Эргодизайн. – 2019. – № 4(6). – С. 230-240. – DOI 10.30987/2619-1512-2019-2019-4-230-240.

9. Дергачев, К. В. Анализ взаимосвязи объекта и парадигмы исследования в эргономике с использованием информационных технологий / К. В. Дергачев, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Эргодизайн. – 2019. – № 1(3). – С. 12-22. – DOI 10.30987/article\_5c518d8bd8e3d8.46297271.

10. Казаков, Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.

11. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov, A.A. Kuzmenko // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICIEAM.2017.8076141

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Филиппов Р.А.* - к.т.н., доцент, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Жуков Е.Н.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Литиков Н.С.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Филиппов Р.А.* - написание статьи, научное редактирование текста (20%).

*Жуков Е.Н.*.- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

*Литиков Н.С.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья  
УДК 339.138

## Исследование основных методов поисковой оптимизации на рынке веб-ресурсов

Людмила Борисовна Филиппова<sup>1</sup>, Родион Алексеевич Филиппов<sup>2</sup>,  
Екатерина Николаевна Гелах<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[libv88@mail.ru](mailto:libv88@mail.ru), 0000-0002-1894-2739

<sup>2</sup>[redfil@mail.ru](mailto:redfil@mail.ru), 0000-0002-1365-4332

<sup>3</sup>[gelahkatya2001@gmail.com](mailto:gelahkatya2001@gmail.com)

**Аннотация.** В статье рассматривается современное состояние SEO-продвижения сайтов. Раскрывается понятие SEO оптимизации и основные методы.

**Ключевые слова:** SEO-оптимизация, поисковая оптимизация, применение SEO, методы SEO-оптимизации.

В настоящее время, информационные системы быстро развиваются, из-за чего появляются новые способы ведения бизнеса. В связи с этим система электронной коммерции дает возможность ее участникам продвигать свои товары и услуги в онлайн режиме, общаться с клиентами. Активное развитие рынка повлияло на увеличение количества онлайн-магазинов, из-за чего конкуренция за потребителя в интернете усилилась, и повысило спрос на услуги интернет-маркетинга [1].

Интернет-продвижение направлено на проведение анализа онлайн-магазинов, с целью выявления ошибок, которые негативно сказываются на результаты продвижения сайтов в поисковых сетях. SEO-аналитика занимается выявлением таких ошибок.

Search Engine Optimization, сокращенно SEO, переводится как «поисковая оптимизация» - комплекс мероприятий, который повышает позиции сайта в поисковой выдаче по ключевым для бизнеса запросам, целью которого является получения трафика. Чем выше позиция сайта в результатах поиска, тем больше посетителей переходит на него с поисковых систем [2].

Поисковая оптимизация используется для решения следующих задач:

1. Увеличение поискового трафика.
2. Повышение показателей конверсии.
3. Эффективное управление бюджетом.
4. Повышение узнаваемости бренда.
5. Улучшение пользовательского опыта.
6. Обход конкурентов.

Выделяются три группы методов поисковой оптимизации: белые (White Hat SEO), черные (Black Hat SEO) и серые (Gray Hat SEO).

Метод белой оптимизации предназначен для работы над контентом сайта, продвигать веб-ресурсы помощью пресс-релизов, рекламы в социальных сетях. В рамках данной оптимизации, владелец сайта не вмешивается, упоминания в социальных сетях и внешние ссылки на сайт размещаются добровольно посетителями [4]. Белая оптимизация является самым положительным из всех методов оптимизации.

К белым методам относятся:

- создание для пользователей полезного контента;
- удобный интерфейс;
- повышение скорости загрузки сайта;
- оптимизация заголовков и текстов на сайте;
- устранение технических неполадок.

В отличие от белой, черная оптимизация использует взлом сайтов с высокой посещаемостью для размещения скрытых ссылок на продвигаемые ресурсы. Метод черной оптимизации является незаконным и создает риск блокировки сайта.

К данному методу оптимизации относится:

- массовый спам;
- сайты с высокой плотностью ключевых слов и автоматически сгенерированным текстом;
- автоматическое создание текста и блогов;
- массовое размещение статей в каталогах бесплатных статей;
- размещение невидимого текста и ссылок на сайте [3].

Серые методы можно назвать компромиссом между черным и белым методами. Серые методы увеличивают количество ключевых слов, из-за негативного влияния на результаты поиска, запрещают искусственное управление настройками [2]. Использование серой оптимизации хоть и не запрещено, но ее рассматривают как неестественное повышение популярности сайта.

К методам серой оптимизации относятся:

- размещение ссылок вручную на форумах и в комментариях к блогам;
- платная публикация записей в блоге;
- размещение статей со ссылками на сайт;
- размещение платных ссылок;
- регистрация в каталогах [3].

С каждым годом актуальность SEO-продвижения увеличивается. Без хорошей оптимизации, заинтересованные пользователи могут не найти предлагаемые вами товары и услуги. Оптимизация для поисковиков служит для увеличения притока высококачественного трафика на ресурсах. На переход пользователя на сайт влияет его положение в поисковой выдаче. Чем выше положение, тем больше пользователей заходят на сайт. На сегодняшний день, SEO заменила традиционную рекламу в различных отраслях бизнеса и

приобрела популярность в сфере рекламы. Традиционные инструменты маркетинга утрачивают свою популярность, так как не всегда окупают свои вложения. Это связано с тем, что они направлены на разнородную аудиторию, а не на целевую [1]. SEO оптимизация не сталкивается с такими трудностями, так как клиенты самостоятельно ищут товар или услугу, из топа сайтов в поисковой выдаче.

### Список источников

1. Бренинг Д.В., Гек Д.К., Кукарцев В.В. Современное состояние и перспективы применения SEO-продвижения в интернет-маркетинге // Менеджмент социальных и экономических систем. 2018. №1 (9).
2. Калмыков Михаил Александрович, Медникова Оксана Васильевна **ОСНОВЫ И СЕКРЕТЫ SEO-ПРОДВИЖЕНИЯ** // Научные известия. 2022. №28.
3. Коспай Д. К., Алимжанова Л. М. SEO-оптимизация как ключевой инструмент продвижения бренда и продуктов компании: исследование методов // Интеллектуальные технологии на транспорте. 2023. №S1 (35-1)
4. Прохорова Анна Михайловна SEO-оптимизация // Евразийский Союз Ученых. 2016. №30-4.
5. Теория и системы управления: лабораторный практикум / Сазонова А.С., Филиппова Л.Б., Филиппов Р.А., Леонов Ю.А., Мартыненко А.А. – Брянск: БГТУ, 2017. – 46 с.
6. Основы инновационной деятельности предприятия: учебное пособие / Е.Э. Аверченкова, А.С. Сазонова, А.В. Аверченков, А.А. Кузьменко, А.А. Тищенко, Р.А. Филиппов . – М.: Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА" (Москва), 2019. 162
7. Лозбинев Ф.Ю., Сазонова А.С., Тищенко А.А., Леонов Ю.А., Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи - Брянск: БГТУ: Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017.- № 4 (57). - С. 144-150.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Филиппова Л.Б.* - к.т.н., доцент, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Филиппов Р.А.* - к.т.н., доцент, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Геллах Е.Н.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.04.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Филиппова Л.Б.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (25%).

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция,  
Брянск, 2024, сборник статей и докладов*

*Филиппов Р.А.* - сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

*Геллах Е.Н.* - сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 004.94

## Разработка имитационной модели движения транспорта и пешеходов на перекрестке улиц Пушкина и Профсоюзов в городе Брянске

Дмитрий Александрович Фокин<sup>1</sup>, Анна Сергеевна Сазонова<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>morka.gor@yandex.ru,

<sup>2</sup>asazonova@list.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0003-2089-5932>

**Аннотация.** в данной статье рассматривается построение агентной модели дорожной сети в программе Anylogic, представляющей движение на перекрестке улиц Пушкина и Профсоюзов в городе Брянске. Модель отображает все дорожные процессы, которые реально происходят на данном участке дороги, что позволяет наглядно оценить точность регулирования движения и дать рекомендации по его улучшению.

**Ключевые слова:** имитационное моделирование, пешеходный переход, перекресток, дорожное движение

Предметом исследования для моделирования является построение модели автомобильного движения на пересечении ул. Пушкина и ул. Профсоюзов [1].

Используя библиотеку дорожного движения и пешеходная библиотека AnyLogic, была построена модель на пересечение улице Литейной и улицы Ново-Советской и кольца в городе Брянске с целью определения наиболее эффективного режима работы светофора на этих участках дороги.

Разместить сегменты дорог недостаточно, необходимо создать процесс движения транспорта по созданным дорогам. Для этого также используются библиотеки дорожного движения (рис. 1).

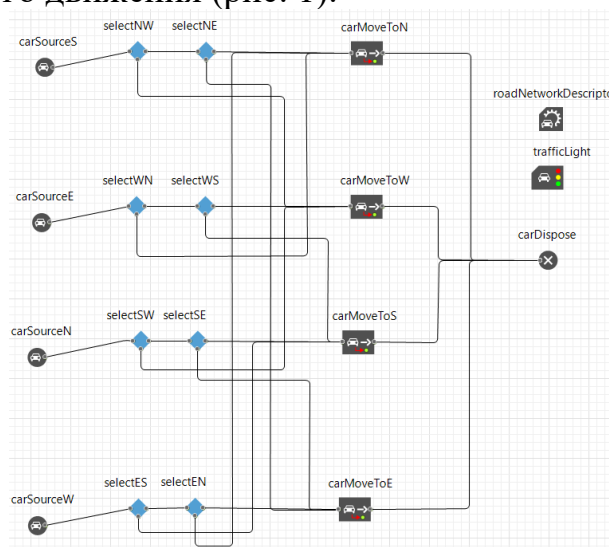


Рис. 1 Схема светофорной регулировки для машин

Для создания схемы были использованы следующие блоки:

- CarSource: создает автомобили и размещает на указанное место (например, на парковку или определенную дорогу).
- CarMoveTo: управляет движением автомобиля блок, который управляет движением автомобиля. В этом блоке машина рассчитывает свой путь от начальной точки до конечной и едет по указанному маршруту. Конечной точкой может являться как и сама дорога или определенное место (парковка, остановка).
- CarDispose: удаляет машины из модели.
- SelectOutput: блок направляет входящих агентов в один из двух выходных портов в зависимости от выполнения заданного (детерминистического или заданного с помощью вероятностей) условия.
- Road Network Descriptor: с помощью этого блока вы можете включить отображение пробок на дорогах.

Таким образом, CarSource выступает в роли начальной точки автомобильной диаграммы процесса, откуда автомобили начинают свой путь, в блоке SelectOutput закладывается вероятность в каком дальнейшем направлении автомобиль продолжит движение, в блоке CarMoveTo происходит движение этого автомобиля, а CarDispose – конечная точка.

Для создания пешеходной зоны необходимо выделить область, в которой эти пешеходы будут находиться [2]. После чего необходимо настроить модель с помощью блоков пешеходной библиотеки AnyLogic (рис. 2).

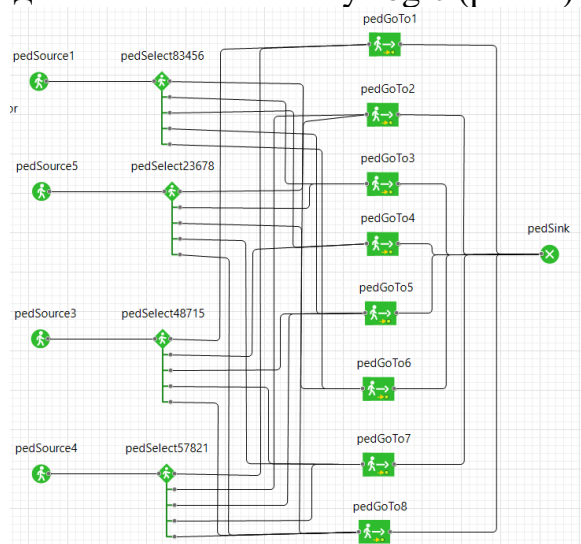


Рис. 2 Схема регулируемого пешеходного перехода

Для регулировки движения автомобилей и пешеходов, необходимо добавить светофор на перекрестке. Для моделирования светофора используется такой блок как Traffic Light. С помощью него мы указываем как именно будут работать один или несколько светофоров [3]. Подходит для регулировки как и транспорта, так и пешеходов. Traffic Light работает самостоятельно, его не нужно объединять с какими-либо другими блоками, поэтому добавить его можно в любое нужное место на модели.

При запуске модели, светофоры будут работать в привычном для нас виде: в зависимости от прошедшего времени, светофоры будут изменять свой цвет, тем самым заставляя водителей уступить дорогу пешеходам или наоборот.

После окончания построения модели выполнялось тестирование созданной дорожной сети. Изменяя различные параметры, оценивалось как изменялась ситуация в лучшую или худшую сторону [4].

Первым параметром для изменения был «выбор определенного пути следования автомобиля». Т.е. если всеми автомобилями будет выбран один путь следования, то будут образовываться пробки[5].

Второй параметр, который можно использовать для тестирования – «длительность фаз светофора». Если мы установим недостаточное время зеленого сигнала светофора для машин по какому-либо оживленному участку дороги, то возникнет проблема аналогичная ранее рассмотренному нами случаю[6].

Третьим параметром является «интенсивность появления машин» [7]. Мы видим, что при увеличении интенсивности появления автомобилей вверх по ул. Пушкина, образуется затор (рис.3).

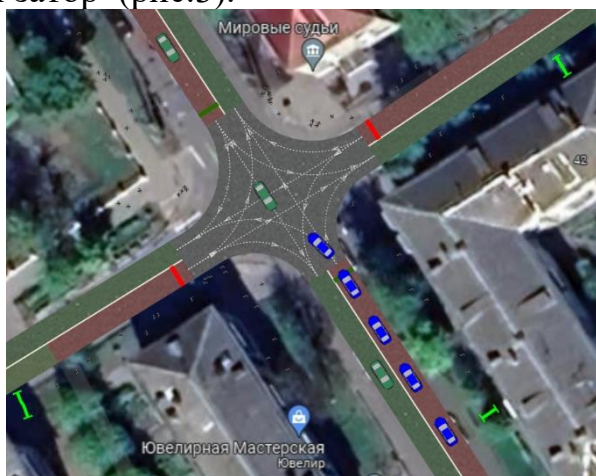


Рис. 3. Пробки на перекрестке

### **Список источников**

1. Sazonova, A. S. Calculation of a Complex Indicator of the Innovation Potential / A. S. Sazonova, A. A. Kuzmenko, M. V. Terekhov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019", Vladivostok, 01–04 октября 2019 года. Vol. 753, 4, Chapter 3. – Vladivostok: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 042028. – DOI 10.1088/1757-899X/753/4/042028.

2. Kuzmenko, A. A. Neural Network Analysis of Ecological and Floristic Classification as a Basis for Protection of Regional Biodiversity / A. A. Kuzmenko, A. V. Averchenkov, A. S. Sazonova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019", Vladivostok, 01–04 октября 2019 года. Vol. 753, 4, Chapter 3. – Vladivostok:

Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 042029. – DOI 10.1088/1757-899X/753/4/042029.

3. Кузьменко, А. А. Методы и подходы к разработке системы автоматизированного анализа динамики изменения площади лесных насаждений на основе методов автоматического распознавания образов / А. А. Кузьменко, Д. Е. Кондрашин // Эргодизайн. – 2019. – № 4(6). – С. 230-240. – DOI 10.30987/2619-1512-2019-2019-4-230-240.

4. Казаков, Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.

5. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov, A.A. Kuzmenko // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICIEAM.2017.8076141.

6. Чмыхов Д. В. Основы построения баз данных / Д. В. Чмыхов, А. С. Сазонова, А. А. Тищенко [и др.]. – Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 124 с. – ISBN 978-5-440-02428-5.

7. Экономическая безопасность в региональных социально-экономических системах / Е. Э. Аверченкова, А. В. Аверченков, Ю. А. Леонов [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2019. – 157 с. – ISBN 978-5-9765-4215-0.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Фокин Д.А.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.04.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Сазонова А.С.* - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Фокин Д.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Сазонова А.С.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья

УДК 004

## Разработка техники создания мультипликации с применением морфологического анализа

Анастасия Александровна Фомичева<sup>1</sup>, Юрий Антонович Малахов<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[fomichevadoo@gmail.com](mailto:fomichevadoo@gmail.com)

<sup>2</sup>[yumal55@yandex.ru](mailto:yumal55@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8474-0927>

**Аннотация.** Выполнен обзор и разработана техника создания мультипликации с применением морфологического анализа. При этом морфологический анализ включает в себя разбиение сложных объектов на основные элементы и их характеристики. Применение данного подхода позволило создать новый более эффективный метод техники мультипликации.

**Ключевые слова:** мультипликация, морфологический анализ, техника создания мультипликации, творчество.

Мультипликация стала неотъемлемой частью современного мира, способна воплощать на экраны любые творческие миры и персонажи. По мере развития технологий мультипликаторы постоянно ищут новые методы реализации своих идей. Одно из решений данной задачи может помочь улучшить эти поиски. Это решение – метод морфологического анализа. Данный метод позволяет расширить творческие горизонты и разработать что-то новое.

В настоящее время известно большое количество техник создания мультипликации. Некоторые очень известные, а некоторые довольно-таки редкие. Каждая из этих техник имеет свои особенности и трудности.

Самые известные техники — это компьютерная, классическая (рисованная), пластилиновая и кукольная. Менее известные — это песочная (или сыпучая), живопись по стеклу, игольчатый экран, ротоскопирование и т.д. Игольчатый экран — это экзотическая техника. Через вертикальную плоскость проходят одинаковой длины иглы. Они могут двигаться либо вверх, либо вниз перпендикулярно плоскости экрана. Если иглы выдвинуты, то изображение темнеет, если задвинуты внутрь, то светлеет. При технике ротоскопирования заснятый заранее актёр обрисовывается на плёнке покадрово художником. Затем кадры соединяют и получается правдоподобное движение и качественная прорисовка персонажа. Однако существует много сложностей в создании анимации при различных техниках. В основном это отнимает много времени и необходимы специальные навыки. В некоторых случаях материал при частой деформации повреждается в процессе анимации. Также сложно подобрать правильное освещение. Есть сложности с постпродакшеном, так как сложно все это переносить в цифровую среду. Для того, чтобы решить ряд вопросов и

сложностей, подбирают различные способы их устранения. Одним из таких методов служит метод морфологического анализа [1,2,3].

Морфологический анализ, позволяющий найти решение креативной задачи, основан на подборе возможных решений для отдельных ее составляющих, комбинировании частей объекта, их важных свойств и характеристик, с последующей систематизацией полученных комбинаций.

Выполнен обзор и разработана техника создания мультипликации с применением морфологического анализа.. Рассмотрим применение этапов морфологического анализа для разработки техники создания мультипликации и сформируем морфологическую таблицу.

Таблица 1

Морфологическая таблица техники создания мультипликации

Структура техники мультипликации	Альтернативные варианты элементов техники создания мультипликации					
	1	2	3	4	5	6
Основание	стол	экран (компьютер)	стекло	бумага	Вертикальная панель с иглами	Нет основания
Пишущий элемент	пластилин	луч света	песок, сыпучие вещества	карандаш (ручка, красски и т.д)	бумага, картон	Lego
Формы созданных объектов	объемные, ограничено количество	объемные любой сложности	любые двумерные формы	любые формы	все	доступные формы, угловатые
Фон и его создание	С помощью компьютера	создание вместе с персонажем	без фона	смешены фон	любой фон (стены)	С помощью искусственного интел

Результатом проделанной работы стали новые комбинации свойств, из которых можно выбрать наиболее интересные и перспективные для решения поставленной креативной задачи

1) Описываем проблему. В данном случае, пытаемся создать новую технику создания мультфильмов.

1) Затем определяем важнейшие элементы задачи и заносим их в левый столбец таблицы. В данном случае это: основание (на чём создается мультфильм), пишущий элемент (чем создается), формы, которые можно создать (в силу определенных сложностей и технологий не любую форму можно создать (например, из Lego нельзя собрать идеально ровный шар)), создание фона (основание и фон - это разные, основание - на чём создается, а фон же любой доступный, также после добавленный, например, на компьютере).

2) Определяем и записываем свойства и характеристики каждого элемента в соответствующие ячейки таблицы (матрицы). Основание: стол, бумага, стекло, экран, стена и т.д. Пишущий элемент: пластилин, луч света, сыпучие вещества, карандаш, бумага, Lego и т.д. Формы, которые можно создать: объемные, ограниченное количество; объемные любой сложности; любые двумерные формы; любые формы; двумерные любые; доступные формы (угловатые) и т.д. Создание фона: компьютер, создание вместе с персонажем, без фона, любой фон (стены), искусственный интеллект(ИИ).

3) Изучаем все возможные варианты в таблице.

4) Выбираем устраивающий нас вариант.

Большой недостаток данного анализа заключается в том, что вариантов может быть огромное количество, как самих ячеек со свойствами, так и комбинаций. Поэтому было выбрано ограниченное количество элементов и характеристик.

Однако есть и преимущества. Так, например, можно более детально углубиться в данный процесс и с помощью морфологической таблицы создать персонажа и сценарий предстоящего мультфильма, делая акцент на ключевые моменты.

При этом персонажа, созданного из пластилина (или кукол) можно отсканировать и с помощью дополнительных программ (для работы с 3D объектами и т.д) создать необходимые движения персонажа, что значительно ускорит производство.

Кроме этого, перечисленные выше сложности некоторых техник создания мультипликации можно исправить. Так, пластилин подвержен деформации в процессе анимации, а если отсканировать его, то уже не придется повторно сильно деформировать пластилин, так как движения его будут осуществляться на компьютере. К тому же это не будет влиять на высокие температуры, что не повредит пластилин, добавить освещение и плавные движения будет гораздо проще. Кукольная анимация также с помощью компьютера избавляется от большинства сложностей, остается только изготовление кукол, которое замедляет процесс создания мультфильма.

Создание мультфильмов представляет собой долгий и трудоемкий процесс, однако благодаря разработанным технологиям некоторые сложности все же можно постараться решить.

### **Список источников**

1. Кшеминский Г. Метод морфологического ящика. 4BRAIN [Электронный ресурс] URL: <https://4brain.ru/blog/метод-морфологического-ящика/?ysclid=lu71he36w7138393428>

2. Кишкан Н.А., Фирсова Е.В. Метод морфологического анализа при принятии управленческих решений. [Электронный ресурс] URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017037756?ysclid=lu71h9d6e0935902637>

3. Серeda М.В., Дашкова И.А. Применение морфологического анализа в процессе стратегического и оперативного управления организацией.

Cyberleninka [Электронный ресурс] URL:  
<https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-morfologicheskogo-analiza-v-protsesse-strategicheskogo-i-operativnogo-upravleniya-organizatsiyey?ysclid=lu71mplod8721668765>

4. Аверченков, В. И. Информационные системы в производстве и экономике : учебное пособие / В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинец, А. А. Тищенко ; В. И. Аверченков, Ф. Ю. Лозбинец, А. А. Тищенко ; Федеральное агентство по образованию, Брянский гос. технический ун-т. – Брянск : БГТУ, 2008. – 274 с. – (Информационные системы и технологии). – ISBN 5-89838-325-5

5. Лозбинец Ф.Ю., Сазонова А.С., Тищенко А.А., Леонов Ю.А., Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи - Брянск: БГТУ: Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017.- № 4 (57). - С. 144-150.

6. Кондратенко, С. В. Анализ динамики патентования изобретений в сфере удовлетворения жизненных потребностей человека / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 4(57). – С. 183-191. – DOI 10.12737/article\_5a02fa1358eb23.38551383.

7. Кузьменко, А. А. Формирование профессионально важных качеств студентов-дизайнеров на основе компетентностного подхода / А. А. Кузьменко, А. А. Сковородко, В. В. Спасенников // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2017. – № 5. – С. 66-70

8. Кузьменко А. А. Разработка структуры WEB-ресурса на основе потребностей конечного пользователя / А. А. Кузьменко, С. В. Кондратенко, А. С. Сазонова [и др.] // Новые информационные технологии в научных исследованиях : Материалы XXIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов: в 2 томах, Рязань, 12–14 декабря 2018 года. Том 1. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. – С. 183-185. – EDN YTNHIT.

9. Кондратенко, С. В. Методология оценки деятельности операторов в человеко-машинных системах / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2017. – № 1(54). – С. 261-270.

Статья поступила в редакцию 25.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Фомичева А.А.* – студент группы О-20-ИСТ-истд-Б кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.03.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Малахов Ю.А.* – к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Фомичева А.А.* – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи.

*Малахов Ю.А.* – идея, научное редактирование текста.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.056.53

## Комплексное исследование ландшафта киберугроз в России и СНГ

Ирина Алексеевна Харитонова<sup>1</sup>, Владимир Александрович Воронин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[tgjevxogt1@gmail.com](mailto:tgjevxogt1@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0002-3001-5089>

<sup>2</sup>[voroni.vladimir.oz@gmail.com](mailto:voroni.vladimir.oz@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0009-5380-2465>

**Аннотация.** сегодня киберугрозы очень опасные для наших компьютеров и Интернета. Для того, чтобы защититься от них, необходимо проводить комплексное исследование ландшафта киберугроз и придумать, как на них отвечать. Данная статья посвящена комплексному анализу ландшафта киберугроз в России и странах СНГ на 2024 год. Рассмотрим, что происходит с киберугрозами в России и странах СНГ, а также предложим стратегии для их преодоления в ближайшем будущем.

**Ключевые слова:** киберугрозы, кибербезопасность, кибератаки, кибертерроризм.

В последние годы мы наблюдаем увеличение числа кибератак на объекты в России и странах СНГ. Это происходит так как растет число людей, которые используют Интернет и цифровые технологии. Основными угрозами являются кибертерроризм, мошенничество, шпионаж, кибератаки на государственные и экономические организации. Достаточно важным фактором, который способствует возрастанию киберугроз в России и других странах, является низкий уровень кибербезопасности в организациях и у пользователей, как следствие низкая киберграмотность. При изучении мнения экспертов в области информационной безопасности стоит отметить, что перспектива по распространению киберугроз в России неточная, так как постоянно все меняется исходя из геополитической обстановки в мире, но с увеличением числа устройств, которые подключены к Интернету, и увеличению числа людей, использующих современные технологии, киберугрозы будут стремительно расти. Для этого были проведены комплексные исследования киберугроз и предложены стратегии для устранения последствий кибератак.

Комплексное исследование ландшафта киберугроз:

Для того чтобы эффективно противостоять киберугрозам, необходимо проводить комплексное исследование ландшафта киберугроз в России и СНГ. Это включает в себя анализ существующих угроз, выявление уязвимостей и участников угроз, и разработку стратегий защиты.

В 2024 году для предотвращения киберугроз в России и странах СНГ следует применять следующие стратегии:

1. Обновление и совершенствование систем безопасности: необходимо постоянно обновлять программное обеспечение, устанавливать антивирусные программы, а также использовать сильные пароли и многофакторную аутентификацию.

2. Обучение персонала: Проведение регулярных тренингов и семинаров по кибербезопасности для сотрудников поможет повысить уровень осведомленности и защитить компанию от возможных атак.

3. Установка систем мониторинга и обнаружения угроз: Использование специализированных программ, которые могут обнаруживать аномалии в системе и своевременно реагировать на потенциальные угрозы.

4. Регулярное аудиторирование и тестирование безопасности: Проведение аудитов поможет выявить уязвимости в сети и приложениях, что позволит устранить их до того, как станут доступны злоумышленникам.

5. Укрепление международного сотрудничества: Сотрудничество с другими странами в области кибербезопасности поможет обмениваться информацией о новых угрозах и разрабатывать совместные стратегии по их предотвращению.

Анализ ландшафта киберугроз в России и СНГ показал, что основными угрозами являются кибератаки на инновационную инфраструктуру, кибершпионаж, мошенничество и кибертерроризм. Несмотря на то, что уровень киберугроз в России будет расти, можно предположить, что с развитием новых методов борьбы, возможно, получится достичь большей степени безопасности. Также стоит отметить, что российские организации начали использовать современные технологии, позволяющие блокировать цепочки информации, которая не соответствует достоверности своей операции, а также искусственный интеллект. Поэтому существуют реальные возможности для уменьшения кибератак, благодаря внедрению новых технологий и методов борьбы с киберугрозами.

Только совместными усилиями мы сможем обеспечить надежную защиту от киберугроз и обеспечить цифровую безопасность на современном уровне и стабильность региона в будущем.

#### **Список источников**

1. Кибербезопасность в России [сайт]. – URL: [https://nauchniestati.ru/spravka/kiberbezopasnost-v-rossii/#Текущая\\_ситуация\\_с\\_кибербезопасностью\\_в\\_России](https://nauchniestati.ru/spravka/kiberbezopasnost-v-rossii/#Текущая_ситуация_с_кибербезопасностью_в_России) – (дата обращения 29.03.2024).

2. Как обеспечить кибербезопасность в 2024 году [сайт]. – URL: <https://companies.rbc.ru/news/wUFvbgOC3l/kak-obespechit-kiberbezopasnost-svoego-biznesa-v-2024-godu/> - (дата обращения 01.04.2024)

3. Изменение ландшафта угроз информационной безопасности в России [сайт]. – URL: <https://habr.com/ru/articles/734056/>

4. Информационная безопасность [сайт]. – URL: [https://gpi.kz/wp-content/uploads/2019/02/GPIC\\_IT-security.pdf](https://gpi.kz/wp-content/uploads/2019/02/GPIC_IT-security.pdf)

5. Концепция стратегии кибербезопасности в Российской Федерации [сайт]. – URL: <http://council.gov.ru/media/files/41d4b3dfbdb25cea8a73.pdf>

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Харитонов И.А. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «10.05.04 – Информационно аналитические системы безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Харитонов И.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (70%).

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ». (30%)

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья  
УДК 50.501

## Анализ ошибок студентов при использовании формулы интегрирования по частям

**Наталья Алефтиновна Хасанова**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
hasahova@mail.ru<sup>✉</sup>; <http://orcid.org/0009-0009-5173-8324>

**Аннотация.** Студенты часто совершают ошибки в процессе применения математических формул, что приводит к неверным результатам. В этой статье производится анализ ошибок, которые делают студенты применяя формулу интегрирования по частям и предлагаются способы, как их избежать.

**Ключевые слова:** Формула интегрирования по частям, анализ ошибок студентов, коэффициент усвоения информации.

Использование формулы интегрирования по частям является важным инструментом в математике, физике, экономике и других областях. Однако студенты часто допускают ошибки в процессе применения этой формулы. Это может привести к неверным результатам и недопониманию материала.

Изучение типичных ошибок, совершаемых студентами при использовании формулы интегрирования по частям, имеет важное значение для повышения их математических навыков.

Способ получения формулы интегрирования по частям основан на известной формуле производной произведения функций:

$$(u \cdot v)' = u' \cdot v + v' \cdot u$$

где  $u$  и  $v$  – некоторые функции, зависящие от переменной  $x$ . В дифференциальной форме:  $d(u \cdot v) = u \, dv + v \, du$

Проинтегрировав, получаем:  $\int d(uv) = \int u \, dv + \int v \, du$ , а в соответствии со свойствами неопределенного интеграла получим:

$$uv = \int u \, dv + \int v \, du \quad \text{или} \quad \int u \, dv = uv - \int v \, du;$$

Получили формулу интегрирования по частям, которая позволяет находить интегралы многих элементарных функций.

Для применения этой формулы необходимо выбрать функции  $u$  и  $dv$ . Обычно  $u$  выбирается так, чтобы ее производная  $du$  была более простой для интегрирования, а  $dv$  выбирается так, чтобы его интеграл от  $v$  был более простой для дифференцирования.

Шаги применения формулы интегрирования по частям:

1. Выберите функции  $u$  и  $dv$ .
2. Вычислите их дифференциалы  $du$  и  $v$ .

3. Подставьте найденные значения в формулу.

4. Проинтегрируйте  $v$  и продифференцируйте  $u$ .

5. Подставьте все полученные значения в формулу и проинтегрируйте.

Для анализа ошибок студентов при использовании формулы интегрирования по частям были проведены учебные эксперименты со студентами инженерных специальностей групп факультетов МТФ и УНИТ первого курса обучения. В ходе них студентам предлагались задачи различного уровня сложности, решаемые с помощью этой формулы. Затем собирались данные о распространенных ошибках и причинах их возникновения.

Статистические методы, применяемые к результатам педагогических исследований, дают возможность более-менее объективно оценить результаты измерений.

Пусть  $K_y$  – коэффициент усвоения учебной информации отдельным студентом  $K_y = N_{\text{пр}}/N$ , где  $N_{\text{пр}}$  – количество правильно решенных задач теста, а  $N$  – общее число задач,  $K_y \leq 1$ .

Составим таблицу успеваемости по группам:

Группа	23-Кто	23-Атп	23-Маш	23-Тмо	23-Мтм
$K_y$	0,72	0,89	0,62	0,69	0,71

По результатам теста можно сделать выводы, что лучшую успеваемость показала группа 23-Атп, а самую слабую – группа 23-Маш.

Коррекция типичных ошибок, выявленных в ходе исследования, позволит студентам улучшить свои навыки в решении задач и повысить понимание материала. Это, в свою очередь, способствует повышению качества обучения и формированию у студентов глубокого понимания математических концепций.

Наиболее часто встречающейся ошибкой студентов оказалось неправильное определение функций  $u(x)$  и  $v(x)$  при применении формулы интегрирования по частям, а также недостаточное внимание к правильной последовательности действий.

При применении формулы ошибки студентов можно классифицировать следующим образом:

1. Неправильный выбор частей функции: студенты часто допускают ошибку не верно выбирая правильные части для интегрирования, что приводит к неверному результату.

2. Ошибки при вычислении производных: не корректное вычисление производных функций, входящих в интеграл, является еще одной распространенной ошибкой.

3. Неправильный порядок действий: некоторые студенты не следуют последовательности шагов при интегрировании по частям, что также приводит к ошибкам.

#### Список источников

1. Виноградов В.А., Лебедев В.С. Математический анализ- Москва : Логос, 2003. -368 с.

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция,  
Брянск, 2024, сборник статей и докладов*

2. Горбач В.В. Математический анализ- Москва : Физматлит ,2006.-384 с.

3. Письменный Д.Т. Курс лекций по высшей математике – Москва: Айрисс- пресс, 2006 .- 608 с.

Статья поступила в редакцию 06.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

**Информация об авторах**

*Хасанова Н.А.*- доцент кафедры «Высшая математика», ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья

УДК 004

## Управление рисками кибербезопасности на умных заводах и их влияние на управление производством

Владислав Сергеевич Чмут<sup>1✉</sup>, Вячеслав Валерьевич Бурого<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>jut.su@inbox.ru ✉, <https://orcid.org/0009-0004-6402-1908>

<sup>2</sup>vvbur@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-4877-9143>

**Аннотация.** Данная статья призвана исследовать влияние управления рисками кибербезопасности на управление производством на примере «умных» заводов. В ней будут рассмотрены основные особенности киберугроз, с которыми сталкиваются промышленные предприятия, а также предложены методы эффективного контроля и защиты от них. Анализ конкретных случаев и практических рекомендаций поможет понять, как обеспечить безопасность производственных процессов в условиях цифровизации и автоматизации.

**Ключевые слова:** киберугрозы, кибербезопасность, «умные» заводы.

В условиях быстрого развития индустрии и автоматизации производственных процессов «умные» заводы становятся сейчас неотъемлемой частью промышленной революции. Однако с увеличением числа подключенных к сети устройств и взаимосвязанных систем возрастает и уровень уязвимости перед киберугрозами. В связи с этим управление рисками кибербезопасности на «умных» заводах становится ключевым аспектом эффективного управления производством.

### **Управление рисками кибербезопасности на «умных» заводах**

«Умные» заводы характеризуются высокой степенью взаимосвязанности и автоматизации, что делает их уязвимыми для кибератак. Управление рисками кибербезопасности на «умных» заводах включает в себя следующие этапы:

**Идентификация рисков:** Выявление потенциальных угроз кибербезопасности, таких как несанкционированный доступ, вредоносное программное обеспечение и нарушение целостности данных.

**Оценка рисков:** Анализ вероятности и потенциального воздействия рисков кибербезопасности на производственные процессы и бизнес-операции.

**Разработка мер контроля:** Реализация технических и организационных мер для снижения рисков кибербезопасности, таких как межсетевые экраны, системы обнаружения вторжений и обучение персонала по кибербезопасности.

**Мониторинг и обзор:** Регулярный мониторинг и обзор рисков кибербезопасности для обеспечения их актуальности и эффективности принятых мер контроля.

## **Влияние управления рисками кибербезопасности на управление производством**

Эффективное управление рисками кибербезопасности на «умных» заводах имеет решающее значение для обеспечения бесперебойного управления производством. Неуправляемые риски кибербезопасности могут привести к следующим последствиям:

**Нарушение производственных процессов:** Кибератаки могут нарушить производственные системы, приводя к сбоям в работе оборудования, потере данных и остановке производства.

**Задержка поставки продукции:** Нарушения кибербезопасности могут повлиять на управление запасами, планирование производства и логистику, что приводит к задержкам в поставке продукции.

**Потеря репутации:** Кибератаки могут нанести ущерб репутации компании, подорвать доверие клиентов и привести к финансовым потерям.

**Повышение стоимости:** Управление рисками кибербезопасности требует значительных инвестиций в технологии, персонал и обучение, что может увеличить производственные затраты.

В то же время эффективное управление рисками кибербезопасности может принести существенные преимущества для управления производством, в том числе:

**Повышение производственной эффективности:** Выявление и снижение рисков кибербезопасности помогает предотвратить производственные сбои и повысить общую эффективность производства.

**Снижение производственных затрат:** Проактивное управление рисками кибербезопасности может снизить затраты на восстановление после инцидентов, судебные издержки и репутационные потери.

**Улучшение качества продукции:** Системы «умного» производства, защищенные от киберугроз, обеспечивают более высокий уровень контроля качества и снижение дефектов в выпускаемой продукции.

**Повышение доверия клиентов:** Эффективное управление рисками кибербезопасности повышает доверие клиентов к безопасности и надежности продукции и услуг компании.

Управление рисками кибербезопасности имеет решающее значение для обеспечения бесперебойного и эффективного управления производством на «умных» заводах. Неуправляемые риски кибербезопасности могут значительно нарушить производственные процессы, привести к задержкам в поставке продукции и нанести ущерб репутации компании. С другой стороны, эффективное управление рисками кибербезопасности может принести существенные преимущества, такие как повышение производственной эффективности, снижение затрат и улучшение качества продукции. Интегрируя управление рисками кибербезопасности в стратегии управления производством, организации могут повысить устойчивость своих операций и обеспечить конкурентное преимущество в меняющемся цифровом ландшафте.

### Список источников

1. Люди, процессы, технологи: определяем ключевые факторы кибербезопасности «умных» фабрик [Электронный ресурс] //: [сайт]. — URL: <https://habr.com/ru/companies/trendmicro/articles/554012/> (дата обращения: 06.04.2024).

2. Основные тенденции организации информационной безопасности на предприятии URL: <https://searchinform.ru/informatsionnaya-bezopasnost/osnovy-ib/informatsionnaya-bezopasnost-v-otraslyakh/informatsionnaya-bezopasnost-predpriyatij/primery-informatsionnoj-bezopasnosti-predpriyatiya/> (дата обращения: 06.04.2024).

3. Кибербезопасность прогрессивных производственных технологий в эпоху цифровой трансформации [Электронный ресурс] // invisibly.com: [сайт]. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kiberbezopasnost-progressivnyh-proizvodstvennyh-tehnologiy-v-epohu-tsifrovoy-transformatsii> (дата обращения: 06.04.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Чмут В.С.* - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.03.03 – Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бураго В.В.* - к.т.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Бураго В.В.* - обработка материала, научное редактирование текста (40%).

*Чмут В.С.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (60%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.8

## Особенности разработки системы защиты информации в организациях сферы здравоохранения

Владислав Алексеевич Шальнев<sup>1✉</sup>, Кирилл Андреевич Седаков<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> vladshalnev2003@mail.ru✉, <http://orcid.org/0007-0006-4722-7882>

<sup>2</sup> sekira98@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9284-4624>

**Аннотация.** Рассматривается важность и особенности разработки системы защиты информации в организациях здравоохранения. С учетом чрезвычайной чувствительности медицинских данных и строгих нормативных требований авторы, анализируют угрозы безопасности, с которыми сталкиваются медицинские учреждения, и предлагают методы и подходы к защите этой информации. Анализируются основные принципы обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности данных в контексте здравоохранения.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, медицинская информация, конфиденциальность, целостность данных, доступность данных, системы защиты информации, внутренние угрозы, шифрование, аутентификация, контроль доступа, цифровая подпись, резервное копирование данных, безопасность данных.

В современном мире информация становится одним из наиболее ценных активов, особенно в сфере здравоохранения. Медицинские учреждения обрабатывают огромные объемы чувствительных данных о пациентах, включая медицинскую историю, диагнозы, результаты тестов, и многое другое. Сохранение этой информации в безопасности становится неотъемлемой частью обязанностей медицинских учреждений.

Однако, вместе с ценностью медицинской информации, существует и ряд угроз для ее безопасности. Кибератаки, внутренние угрозы, утечки данных - все это стало обычным явлением в сфере здравоохранения. Именно поэтому разработка эффективной системы защиты информации становится вопросом первостепенной важности для медицинских учреждений.

Основной задачей системы защиты информации в здравоохранении является обеспечение конфиденциальности данных пациентов. Врачи и медицинский персонал должны иметь уверенность, что информация о состоянии здоровья пациентов не попадет в несанкционированные руки. Для этого могут использоваться различные технологии шифрования, механизмы аутентификации и контроля доступа.

Кроме того, система защиты информации должна гарантировать целостность данных, чтобы избежать искажения или утраты медицинской информации, что может серьезно повлиять на качество предоставляемой медицинской помощи. Для этого могут применяться методы цифровой подписи, контрольных сумм и резервного копирования данных [1].

Еще одним важным аспектом является доступность данных. Врачи должны иметь быстрый и надежный доступ к медицинской информации о пациентах для принятия обоснованных медицинских решений. Поэтому система защиты информации должна обеспечивать безопасный и эффективный доступ к данным при соблюдении всех требований безопасности.

Также Медицинские учреждения обязаны соблюдать ряд нормативных требований и стандартов в области защиты персональных данных и конфиденциальности медицинской информации. Одним из ключевых законов в этой области является Федеральный закон "О персональных данных" № 152-ФЗ, а также Федеральный закон "О медицинском страховании в Российской Федерации" № 326-ФЗ.

Российское законодательство требует, чтобы медицинские учреждения обрабатывали персональные данные в строгом соответствии с законом, обеспечивая их конфиденциальность и защиту от несанкционированного доступа. Организации должны применять технические и организационные меры безопасности, чтобы предотвратить утечки и несанкционированный доступ к медицинской информации.

Кроме того, существуют ряд нормативных документов и методических рекомендаций, разработанных Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения (Росздравнадзор) и другими органами, которые предоставляют руководство по обеспечению безопасности и защите конфиденциальности медицинской информации.

Разработка системы защиты информации в медицинских учреждениях России должна учитывать эти законодательные требования и стандарты, чтобы обеспечить соответствие закону и предотвратить возможные нарушения конфиденциальности и безопасности данных пациентов [3].

Изначально, непрерывный мониторинг сети и систем на предмет аномальной активности позволяет выявлять потенциальные угрозы и реагировать на них до того, как они нанесут ущерб.

Также с увеличением использования облачных технологий и мобильных устройств в здравоохранении становится важным обеспечить безопасность доступа к данным с различных устройств и местоположений.

Кроме того, в случае кибератак или аварии важно иметь систему резервного копирования данных и план восстановления, чтобы минимизировать потерю информации и время простоя [2].

И последнее, использование систем искусственного интеллекта и аналитики данных может помочь в выявлении аномалий и предотвращении утечек информации.



Основываясь на вышеизложенном, разработка системы защиты информации в организациях здравоохранения требует комплексного подхода, который учитывает уникальные потребности и особенности этой отрасли. Она должна быть способна эффективно защищать медицинскую информацию от различных угроз, обеспечивая при этом ее конфиденциальность, целостность и доступность.

#### **Список источников**

1. Гусев А. В., Романов Ф. А., Дуданов И. П., Воронин А. В. Медицинские информационные системы: Монография. / А.В. Гусев, Ф. А. Романов, И. П. Дуданов, А. В. Воронин. ПетрГУ. - Петрозаводск: Издательство, ПетрГУ. - 404 с.

2. Дуданов И. П., Романов Ф. А., Гусев А.В. Информационная система в организации работы учреждений здравоохранения: Практическое руководство / И. П. Дуданов, Ф. А. Романов, А. В. Гусев. ПетрГУ - Петрозаводск, Издательство ПетрГУ, 2019 - 238 с.

3. Рот Г.З. Медицинские информационные системы : учеб. пособие / Г.З. Рот, М.И. Фихман, Е.И. Шульман. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019. - 70 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Шальнев В.А.*- студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03- Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Седаков К.А.* - ассистент, кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

*Шальнев В.А.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Седаков К.А.* - идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 004, 037

## Обучение школьников основам защиты информации в рамках школьных дисциплин

Алина Михайловна Шапенская<sup>1✉</sup>, Оксана Михайловна Голембиовская<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>alinashapenskaya2002@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0007-8434-5848>

<sup>2</sup>bryansk-tu@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6433-3133>

**Аннотация.** в данной статье рассмотрена проблема обучения подрастающего поколения основам защиты информации для повышения уровня киберзащищенности. Представлен обзор на регламентирующую концепцию и уже имеющиеся учебные пособия.

**Ключевые слова:** кибербезопасность, обучение, информатика, обж, школьная программа, образование, учебные пособия, информационная безопасность.

Информационные технологии неразрывно связаны не только с личной жизнью молодежи, но и процессом получения образования, а также профессионально-рабочей деятельностью. В связи с этим остро встал вопрос популяризации кибербезопасности среди населения.

В апреле 2023 года на территории Российской Федерации была принята Концепция информационной безопасности детей (Распоряжение от 28 апреля 2023 года №1105-р). В соответствии с требованиями данного документа, стратегической целью государственной политики в области информационной безопасности детей является развитие безопасного информационного пространства, защита российского общества от деструктивного информационно-психологического воздействия [3]. Для достижения поставленной цели в концепции были предложены методы, включающие запрет опасных продуктов и ограничение доступа к ресурсам, содержащим противоправный контент, а также на основе проведенного анализа уже существующих образовательных ресурсов сформировать и интегрировать в образовательный процесс уроки информационной безопасности и цифровой грамотности детей [3].

Для решения проблемы низкой киберграмотности и выполнения требований Концепции информационной безопасности детей, на базе как государственных, так и коммерческих организаций регулярно проводятся мастер-классы, лекции, воркшопы и т. д. Так, в январе 2024 года на территории Брянской области филиал ПАО «Ростелеком» по Брянской и Орловской областям запустили проект «ПРОкиберБЕЗ», в рамках которого, на площадках

региональных детских библиотек проводятся просветительские встречи для получения навыков и практик безопасного пользования интернет ресурсов [1].

Однако, проведение подобных мероприятий для школьников недостаточно. Сеть Интернет наполнена различными опасностями и изучить хотя бы малую их часть за 1-4 академических часа в рамках мероприятий и\или классных часов невозможно. Часто ученики игнорируют внешкольные события и прогуливают классные часы, т.к. считают их пустой тратой времени на «бесполезную» информацию и отдают предпочтение онлайн-играм и бесконечному скроллингу ленты в социальных сетях, при этом даже не задумываясь о вопросах личной кибербезопасности. Не стоит забывать о так называемой «угрозе нулевого дня», избежать последствия которой можно только лишь имея начитанность и насмотренность в области безопасности в сети Интернет. Именно поэтому необходимо включить в школьную программу изучение основ защиты информации.

Информационная безопасность ранее уже была включена в школьный курс информатики базового и углублённого уровня. На основе анализа учебного пособия К. Ю. Полякова, Е. А. Еремина «Информатика. 10 класс» можем сделать вывод о том, что такие темы как «Защита от вредоносных программ», «Хэширование и пароли», «Современные алгоритмы шифрования», «Стеганография», «Безопасность в Интернете» и другие, изучаются в рамках школьного курса [2]. Однако, не все школы могут предоставить достаточное количество учебных часов для изучения курса информатика по учебникам этих авторов. Это может быть связано как с профилем класса (уклон в гуманитарные или естественно-научные науки) или с отсутствием педагогов с профильным образованием. Следовательно, можно сделать вывод о том, что включение изучения основ защиты информации в курс информатики тоже недостаточно для повышения кибербезопасности среди населения страны.

В 2022 году была выпущена серия учебников «Информационная безопасность» для проведения факультативных занятий и\или более глубокого изучения некоторых тем профильных предметов. Авторами книг являются Цветкова М. С., Якушина Е. В., и Хлобыстова И.Ю. Учебные пособия предназначены для обучающихся в 2-11 классах. По заявлению авторов, учебники можно использовать в рамках следующих дисциплин: «основы безопасной жизнедеятельности», «информатика», «окружающий мир», «обществознание». Информационное составляющее книг включает в себя большой спектр тем, которые напрямую связаны с изучением основ защиты информации, наполнено иллюстрациями и ссылками на дополнительные источники [4].

Всемирно известная компания АО «Лаборатория Касперского» знаменита не только своим качественным антивирусным программным обеспечением, но и образовательными ресурсами. Кроме отдельной ветки разработки ПО для детской безопасности в сети Интернет, они регулярно проводят онлайн-лекции, публикуют бесплатные курсы и уроки по информационной безопасности. В 2019 году «Лаборатория Касперского»

провела экспертизу материалов по вопросам информационной безопасности и приняла участие в подготовке обновлённой версии учебников по информатике. Так, было выпущено две книги «Информационная безопасность, или как вести себя в Сети. 2 - 4 классы» и «Информационная безопасность или на расстоянии одного вируса. 7-9 классы.» для проведения внеурочной деятельности и дополнения к базовому курсу информатики [5].

Еще одним способом интеграции изучения основ защиты информации является внедрение данной области знаний в курс общеобразовательной дисциплины «Основы безопасной жизнедеятельности», которая преподается в каждой школе, в независимости от профиля и глубины уклона. Учебник по ОБЖ от автора Д. П. Рудакова под научной редакцией Ю. С. Шойгу один из первых ввел модуль «Безопасность в информационном пространстве», в рамках которого изучаются такие темы, как: «Безопасность в цифровой среде», «Опасный контент и опасные люди» и другие, освоение которых будет способствовать повышению уровня информационной безопасности среди населения РФ.

Подводя итоги, кибербезопасность является одним из важных направлений обеспечения безопасности личности в современном обществе поэтому необходимо начать изучение основ защиты информации еще в школьные годы. Правительство страны уделяет особое внимание информационной безопасности населения и способствует разработке новой законодательной базы, а также развитию школьной образовательной программы. За последние 10 лет было разработано около сотни новых учебных и методических пособий, которые способствуют не только развитию кругозора, но и смогут в будущем повысить уровень киберзащищенности граждан.

#### **Список источников:**

1. «Ростелеком» организовал для брянских школьников «ПРОкиберБЕЗ»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.company.rt.ru/press/news\\_fill/d469797/](https://www.company.rt.ru/press/news_fill/d469797/) (Дата обращения: 01.03.2024).
2. Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник: в 2 ч. / Поляков К.Ю., Еремин Е.А. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.
3. Концепция информационной безопасности детей (утверждена Распоряжением Правительства РФ от 28.04.2023 № 1105-р).
4. Труды Цветковой М. С.: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://prosv.ru/catalog/tsvetkova-marina-serafimovna/> (Дата обращения: 01.03.2024).
5. «Лаборатория Касперского» приняла участие в обновлении популярных учебников по информатике издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний»: [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/2019\\_kaspersky-lab-took-part-in-updating-the-popular-computer-science-textbooks-of-the-publishing-house-binom](https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/2019_kaspersky-lab-took-part-in-updating-the-popular-computer-science-textbooks-of-the-publishing-house-binom) (Дата обращения: 01.03.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Шапенская А. М.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – «Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Голембиовская О. М.* – доцент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Шапенская А. М.* – обработка материала, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

*Голембиовская О. М.* - научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004

## Безопасность критической информационной инфраструктуры как приоритетное направление деятельности современного информационного общества

Алина Михайловна Шапенская<sup>1✉</sup>, Оксана Михайловна Голембиовская<sup>2</sup>,  
Анатолий Сергеевич Трошин<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>3</sup> Брянский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова, Брянск, Россия

<sup>1</sup>alinashapenskaya2002@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0007-8434-5848>

<sup>2</sup>bryansk-tu@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6433-3133>

<sup>3</sup>aleksandar.luzik@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-0348-1925>

**Аннотация.** в статье рассматривается значимость защиты критической информационной инфраструктуры (КИИ) в современном обществе. Рассматриваются меры по обеспечению безопасности финансовых учреждений, транспортных сетей, производственных предприятий и телекоммуникационных систем. Подчеркивается необходимость совместных усилий для создания надежной кибербезопасной среды.

**Ключевые слова:** КИИ, безопасность, финансовые учреждения, транспортные сети, производственные предприятия, телекоммуникационные системы, меры защиты, совместные усилия.

Критическая информационная инфраструктура (КИИ) - ключевой элемент современной экономики, обеспечивающий множество важных функций для общества и государства. Её защита влияет на стабильность экономики и безопасность государства. С технологическим прогрессом возникают новые вызовы для защиты КИИ. Понимание её текущего состояния и перспектив развития критически важно как для специалистов по безопасности, так и для государственных структур.

Согласно Федеральному закону № 187-ФЗ от 26 июля 2017 года, КИИ охватывает разнообразные объекты и сети, важные для функционирования различных секторов [1]. Этот закон определяет КИИ как объекты и сети, включая электросвязь, необходимые для их взаимодействия. Его принятие направлено на установление правовых норм и механизмов регулирования для обеспечения стабильности КИИ даже при атаках и угрозах безопасности. Этот закон направлен на предотвращение атак и смягчение их последствий для общества и государства. Понятие КИИ постоянно меняется вместе с технологическими и социальными изменениями, поэтому необходимо постоянное обновление законодательства и методов защиты для эффективной защиты информационной инфраструктуры.

Объекты КИИ - информационные системы, сети и системы управления, необходимые для работы различных секторов [2]. Это включает компьютеры, серверы, сетевое оборудование, а также средства связи и мониторинга. Субъекты КИИ - организации и предприниматели, управляющие этими объектами [3]. Они могут быть государственными органами или частными компаниями, работающими в здравоохранении, транспорте и других сферах. КИИ динамичны и изменяются под воздействием технологий, законов и общественных потребностей, поэтому важно постоянно обновлять классификации и анализировать уязвимости для обеспечения их безопасности и устойчивости.

Защита КИИ неотъемлема для обеспечения стабильности и безопасности общества, влияя на экономику и национальную безопасность. Работа КИИ важна для нормального функционирования экономики, и их нарушение может привести к серьезным экономическим потерям и угрозам безопасности граждан. Защита КИИ также стратегически важна для защиты национальных интересов и суверенитета государства [4, 5, 6].

Защита КИИ - многоэтапный процесс, включающий: [7]

- Категорирование объектов КИИ: определение и классификация объектов.
- Формирование требований к защите: разработка специфических требований.
- Проектирование систем безопасности: разработка планов и проектов.
- Подготовка документации: разработка организационно-распорядительных документов.
- Внедрение технических средств защиты: установка и настройка различных средств.
- Внедрение организационных мер защиты: реализация организационных мер. Каждый этап важен для обеспечения высокого уровня безопасности информационной инфраструктуры.

**Рассмотрим пример защиты критической информационной инфраструктуры в различных секторах: [8, 9]**

**Энергосистемы** — это сложные технические комплексы, необходимые для производства, передачи и распределения энергии. Защита энергосистем крайне важна для обеспечения их надежности и устойчивости. Важные аспекты защиты включают:

- Обеспечение непрерывности энергоснабжения.
- Предотвращение стихийных бедствий.
- Настройка и администрирование информационных систем.
- Установка систем защиты информации.
- Мониторинг и анализ угроз безопасности.
- Обновление и модернизация оборудования и программного обеспечения.

- Соблюдение нормативных требований и стандартов безопасности.

**Финансовые учреждения** предоставляют разнообразные финансовые услуги. Защита их от высоких рисков и угроз требует:

- Обеспечение безопасности финансовых транзакций и данных клиентов.
- Защита от мошенничества и финансовых преступлений.
- Обеспечение надежности и доступности систем.
- Соблюдение законодательства о защите персональных данных и финансовой конфиденциальности.
- Регулярное обновление систем и программного обеспечения для устранения уязвимостей.

**Транспортные сети** организуют передвижение людей, грузов и информации. Защита этих сетей включает:

- Обеспечение безопасности пассажиров и грузов.
- Предотвращение аварий и инцидентов.
- Обеспечение надежности и доступности систем.
- Установку систем видеонаблюдения и контроля.
- Защиту от кибератак на автоматизированные системы управления.
- Мониторинг и анализ угроз безопасности.
- Соблюдение стандартов и законодательства в области безопасности транспорта.

**Телекоммуникационные сети** в информационной инфраструктуре обеспечивают передачу данных и коммуникацию. Защита этих сетей включает:

- Обеспечение конфиденциальности и целостности данных.
- Защиту от несанкционированного доступа.
- Предотвращение кибератак и обеспечение надежности услуг.
- Установку систем мониторинга и резервирования.
- Шифрование данных во время передачи.
- Соблюдение стандартов безопасности и законодательства. Эти меры обеспечивают надежную и безопасную передачу информации в телекоммуникационных сетях.

**Заводы и производственные предприятия** в экономике представляют разнообразные товары и услуги промышленного сектора. Защита этих предприятий включает:

- Обеспечение безопасности и здоровья персонала.
- Предотвращение производственных аварий.
- Безопасность оборудования и технологических процессов.
- Ограничение доступа на объекты производства.
- Защиту от кибератак на автоматизированные системы.
- Соблюдение стандартов безопасности и экологических требований.

В заключении, обеспечение безопасности критической информационной инфраструктуры (КИИ) - одна из важнейших задач современного общества. Общество все больше зависит от работы информационных систем, которые



поддерживают критическую инфраструктуру. Любое нарушение этих систем может серьезно нарушить стабильность и безопасность. Поэтому важно улучшать меры защиты КИИ, следить за тенденциями в кибербезопасности и разрабатывать инновационные подходы к безопасности. Это требует совместных усилий государства, бизнеса и общества для создания устойчивой кибербезопасной среды.

### **Список источников**

1. Федеральный закон от 26.07.2017 г. № 187-ФЗ: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/42128> (Дата обращения 19.02.2024).
2. Перечень объектов критической информационной инфраструктуры подлежащих категорированию: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://book-cook.ru/articles/perechen-obektov-kriticheskoy-informatsionnoy-infrastruktury-podlezhaschih-kategorirovaniyu/> (Дата обращения: 17.02.2024).
3. Критическая информационная инфраструктура - кто субъекты | КИИ: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bisa.ru/glavred-bdit/kriticheskaya-informatsionnaya-infrastruktura-kto-subyekty> (Дата обращения: 17.02.2024).
4. Безопасность КИИ | Защита критической информационной инфраструктуры | 187-ФЗ: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.ec-rs.ru/blog/kii/bezopasnost-kii-korotko-o-glavnom/> (Дата обращения: 17.02.2024).
5. О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-bezopasnosti-kriticheskoy-informatsionnoy-infrastruktury-rossiyskoj-federatsii/viewer> (Дата обращения: 17.02.2024).
6. Безопасность объектов критической информационной инфраструктуры: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.securityvision.ru/blog/kii-cto-eto/> (Дата обращения: 17.02.2024).
7. Обеспечение защиты и безопасности объектов КИИ (187-ФЗ) | RTM Group: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rtmtech.ru/articles/obespechenie-zashhity-i-bezopasnosti-obektov-kii/> (Дата обращения: 17.02.2024).
8. Категорирование объектов КИИ (187-ФЗ) с примерами | RTM Group: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rtmtech.ru/articles/kategorirovanie-obektov-kii-primery/> (Дата обращения: 17.02.2024).
9. Защита значимых объектов критической информационной инфраструктуры: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://is.astral.ru/news/blog/zashchita-znachimyx-obektov-kriticheskoy-informatsionnoy-infrastruktury/> (Дата обращения: 17.02.2024).

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Шапенская А. М.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – «Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Голембиовская О. М.* – доцент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Трошин А. С.* – студент СПО, направления подготовки «Компьютерные системы и комплексы», Брянский филиал «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

### **Вклад авторов**

*Шапенская А. М.* – обработка материала, написание статьи, научное редактирование текста (35%).

*Трошин А. С.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (35%).

*Голембиовская О. М.* - научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004

## Исследование методов онлайн-мошенничества с криптовалютой

Алина Михайловна Шапенская<sup>1✉</sup>, Дмитрий Андреевич Лысов<sup>2</sup>,  
Артём Игоревич Плещенков<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>3</sup>Брянский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова, Брянск, Россия

<sup>1</sup>alinashapenskaya2002@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0007-8434-5848>

<sup>2</sup>lysovdmitriia@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-9666-7191>

<sup>3</sup>pleshnikov.keksanootiy@outlook.com, <https://orcid.org/0009-0003-0165-4567>

**Аннотация:** в статье рассматривается понятие криптовалюты и методы мошенничества с криптовалютой. В качестве детального обзора приводится пример крупной схемы мошенничества и методы борьбы с ним.

**Ключевые слова:** криптовалюта, криптокошелёк, мошенничество, валюта.

Криптовалюта – электронное платежное средство без физической формы. Основной единицей являются монеты. Их используют как традиционные деньги, включая хранение, передачу третьим лицам, оплату товаров или услуг. Она основана на технологии Blockchain (цепь из блоков). У нее нет централизованного места хранения, работа всего сервиса зависит от пользователей данного «блокчейна». Любой пользователь может посмотреть куда и в каких объёмах поступала валюта, но при этом не сможет узнать владельца кошелька.

Существует достаточно много схем мошенничества с криптовалютой. Мошенников она привлекает тем, что полностью разобраться в работе технологии достаточно непросто и простой обыватель с большей вероятностью не будет знать всех нюансов работы с «криптой».

Виды мошенничества:

- фишинг;
- поддельные сайты и приложения;
- шантаж;
- мошенничество с облачным майнингом;

Рассмотрим подробнее некоторые виды:

**Фишинг** – вид мошенничества, целью которого является доступ к конфиденциальной информации, в случае с криптовалютой, к закрытым ключам от онлайн-кошелька. В качестве примера рассмотрим ситуацию: у пользователя есть аккаунт на площадке, которая предоставляет доступ к онлайн-кошельку. Владельцу аккаунта приходит письмо на электронную почту, где написано, что нужно подтвердить некоторые данные, чтобы учетную запись не заблокировали и т.д. Он переходит по ссылке в письме и попадает на

поддельный сайт с окном входа, вводит свои данные и его просят ввести либо ключ, либо восстановительное код-слово. Если эти данные будут введены, то доступ к аккаунту будет потерян и все финансы переведены на другой кошелёк.

**Мошенничество с облачным майнингом.** Существуют компании, которые предоставляют доступ к своему оборудованию для майнинга за ежемесячную плату и долю заработанной суммы. Если она является мошеннической, то после оплаты ничего не происходит и блокируют, либо создают видимость работы, либо просто предоставляют откровенно устаревшее оборудование за большие суммы.

Рассмотрим одну из самых громких схем мошенничества в Сфере криптовалют за 2024 год. Pig Butchering (Забой свиней) – это схема для заработка с одного человека крупной денежной суммы. Сначала находят достаточно богатого и одинокого человека, которого предположительно легко «развести», потом с ним «случайно» начинают диалог, который может длиться даже несколько месяцев. Спустя какое-то время мошенник начинает переводить темы беседы на финансовые, рассказывать про инвестиционную площадку, на которой можно хорошо заработать, советует схемы трейдинга, которые предположительно принесут высокую прибыль. В итоге жертва регистрируется на мошенническом сервисе, вносит туда депозит и когда видит, что схема сработала, начинает вносить ещё большие суммы. В момент вывода средств с площадки, деньги и мошенник, с которым он общался безвозвратно исчезают.

Такой схемой в одиночку промышлять не выгодно, поэтому этим занимаются целые преступные группировки. Так называемые мошеннические фермы в основном расположены в неблагополучных местах юго-восточной Азии – Филиппины, Камбоджа и самая крупная в Мьянме, в которой уже не первый год идёт гражданская война. Люди, которые работают на этих фермах делают это не по своей воле. Их заманивают с других стран большими зарплатами, они приезжают в Таиланд, откуда их доставляют на эти фермы, забирают у них документы, и они фактически становятся рабами, которые работают по 16 часов в сутки за еду. Схема появилась относительно недавно, закрыть эти фермы в ближайшее время не выйдет, т.к. странам, где они расположены, не до этого.

Существует несколько рекомендаций, которые помогут обезопасить пользователя от угрозы стать жертвой мошенничества. В первую очередь необходимо провести анализ площадки. Если о представленном виде криптовалюты слышно на просторах сети Интернет достаточно давно, и она относительно популярная, то с ней работать можно. Также изучите площадку, с которой хотите работать. Проверьте, сколько она существует, как много людей с ней работает, кто её создал и т.д. Приветствуется проверка валюты и сервисов в мошеннических списках. Если вы работаете с приложением, то скачивайте только с официальных источников (официальный сайт, Google Play, App Store и т. д.). В случае, когда вы не знаете, как работает какой-либо инструмент или коин, лучше не инвестируйте в него. Не стоит доверять рекламе в социальных

сетях, даже если реклама в проверенных источниках. За такую рекламу дают достаточно много денег, поэтому многие рекламируют такие инструменты. Если в рекламе сказано про быстрые деньги и мгновенную прибыль, то не стоит пользоваться такими сервисами. Защитите ваш криптокошелёк. Если у вас просят закрытые ключи от кошелька, для участия в розыгрыше и т.п., то это точно мошенники.

Криптовалюта и блокчейн – современные и прорывные технологии. С их помощью можно обмениваться деньгами по всему миру без ограничений, но из-за новизны, неопределённости многих государств к данной технологии и достаточно сложного процесса работы, существует множество методов мошенничества, в следствии чего нужно быть очень внимательным, чтобы не попасться в руки мошенников.

### Список источников

1. Что такое криптовалюта и как она применяется: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-cryptocurrency> (Дата обращения: 11.03.2024).
2. Как не стать жертвой мошенничества с криптовалютой: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/cryptocurrency-scams> (Дата обращения 13.03.2024).
3. Pig Butchering: криптовалютное мошенничество по-крупному: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.kaspersky.ru/blog/pig-butchering-crypto-investment-scam/37103/> (Дата обращения: 13.03.2024).

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Шапенская А. М.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – «Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Лысов Д. А.* – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Плещенков А. И.* – студент СПО, направления подготовки «Компьютерные системы и комплексы», Брянский филиал «РЭУ им. Г.В. Плеханова».

### Вклад авторов

*Шапенская А. М.* – обработка материала, написание статьи, научное редактирование текста (35%).

*Лысов Д. А.* – научное редактирование текста (30%).

*Плещенков А. И.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (35%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004

## Организация безопасности периферийных устройств

Алина Михайловна Шапенская<sup>1✉</sup>, Дмитрий Андреевич Лысов<sup>2</sup>,  
Никита Сергеевич Удалий<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>3</sup>Брянский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова, Брянск, Россия

<sup>1</sup>alinashapenskaya2002@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0007-8434-5848>

<sup>2</sup>lysovdmitriia@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-9666-7191>

<sup>3</sup>udaliy.nikita@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-2667-4678>

**Аннотация:** периферийные устройства, наряду с цифровыми устройствами могут предоставить важную информацию какой-либо организации, что, при попадании в нежелательные руки повлечет за собой негативные последствия. Из чего следует, что безопасность периферийных устройств необходимо обеспечивать не менее серьезно, чем безопасность других областей компании.

**Ключевые слова:** программное обеспечение, злоумышленник, взаимодействие, данные, безопасность, периферийные устройства, несанкционированный доступ, разработка, доступ.

В современном информационном обществе серьезно закрепились периферийные устройства, обеспечивающие эффективную работу с информацией, таких как принтеры, сканеры, USB-накопители и другие внешние устройства. Однако, вместе с увеличением использования этих устройств возрастает их уязвимость перед угрозами кибербезопасности. Поддержание безопасности периферийного устройства требует комплексного подхода, включающего как средства защиты информации, так и физическую защиту [3].

Цифровые средства защиты информации играют ключевую роль в обеспечении безопасности периферийных устройств. Они включают в себя большой спектр предпринимаемых действий, направленный на обеспечение безопасности персональных данных и личной информации сотрудников компании. К данным действиям относятся:

- установка и наладка лицензионного программного и аппаратного обеспечения, которое комплексно предназначено для предотвращения несанкционированного доступа к данным и устройствам;
- качественный отбор и обучение рабочего персонала;
- ответственное отношение к составляющим рабочего процесса;
- регулярное обновление систем безопасности как программного обеспечения, так и периферийных устройств для работы с ними.

Примеры средств защиты информации включают программное обеспечение для управления доступом, шифрование данных, антивирусную защиту.

Физическая защита периферийных устройств является важным аспектом обеспечения их безопасности. Она включает в себя ограничение физического доступа к устройствам, качественный отбор рабочего персонала на стадии трудоустройства, использование механических замков, подключение системы видеонаблюдения, ограничение обзора посторонних рабочего места сотрудников, установка персональных паролей на каждый рабочий компьютер. Физическая защита также может включать в себя физический контроль за периферийными устройствами, такими как их размещение в защищенных помещениях или использование устройств с механизмами самоуничтожения в случае попытки несанкционированного доступа.

**Несанкционированный доступ к периферийным устройствам может происходить различными способами:**

– Физический доступ.

Доступ к периферийным устройствам может быть получен в случае нахождения в физическом доступе, таким как, монитор включенного компьютера, USB-накопителям, находящимся на рабочих столах, в помещениях или на общедоступных местах. Информацию могут просто скопировать на собственный USB-накопитель или на переносной жесткий диск для дальнейшего её использования в собственных целях.

– Электронный доступ через сеть.

Злоумышленники могут попытаться получить доступ к периферийным устройствам через сеть, используя различные методы, такие как, использование уязвимостей программного обеспечения устройства.

– Социальная инженерия.

Атакующие могут использовать методы социальной инженерии для обмана сотрудников и получения доступа к периферийным устройствам. Например, они могут выдавать себя за сотрудников технической поддержки или представителей поставщиков услуг, чтобы получить доступ к устройствам или получить конфиденциальную информацию.

– Физическое взаимодействие.

Негативные последствия могут понести за собой физические атаки инфраструктуру, включая кабели, разъемы или серверные коммуникационные точки, чтобы прервать работу периферийных устройств или получить доступ к данным.

– Использование компрометированных устройств.

Имеется вероятность использования компрометирующих устройств с вредоносным программным обеспечением, чтобы получить доступ к сети или внедрить вредоносные программы на другие устройства.

Несанкционированный доступ к периферийным устройствам может иметь различные негативные последствия, такие как:

– Утечка конфиденциальной информации

Несанкционированный доступ к периферийным устройствам может привести к утечке конфиденциальной информации. Нередки случаи утечки информации со стороны коллег, которые предоставляют злоумышленникам удобный доступ для кражи частной информации, такой как имена корпоративных клиентов, разработки продукта и т.п. Утечка такой информации приводит к увеличению затрат предприятий, которые включают в себя потерю клиентов, снижение конкурентоспособности продукции и снижение переговорных возможностей.

– Внедрение вредоносных программ

Компрометация ПУ также может привести к внедрению вредоносных программ. Злоумышленники могут загрузить вредоносные программы на USB-накопитель и подключить его к компьютеру, что может привести к инфицированию системы с последующим заражением целого ряда рабочих компьютеров или к долгосрочной продаже частной информации подвергшейся атаке компании.

– Отказ работы устройств

Несанкционированный доступ может привести к отказу работы устройств. Например, злоумышленник может физически повредить периферийное устройство или изменить их настройки, что может привести к неправильной работе устройств или их полному выходу из строя.

Для предотвращения, всех выше названных ситуаций, необходимо использовать средства защиты информации, например, Secret Net Studio-LSP. Secret Net Studio — это многофункциональное программное обеспечение, предназначенное для защиты информации и обеспечения безопасности данных, а также периферийных устройств. Данное ПО предлагает широкий спектр функций и инструментов, позволяющий обезопасить конфиденциальную информацию различными способами, в которые входят такие как, шифрование данных, контроль доступа, мониторинг активности пользователей и т.п.

Кроме Secret Net Studio, существуют и другие программные средства обеспечения безопасности периферийных устройств:

– Антивирусное программное обеспечение

Использование специализированных антивирусных программ позволяет на постоянной основе обнаруживать и устранять вредоносные программы, которые могут угрожать безопасности системы.

– Межсетевые экраны

Брандмауэр может быть использован для контроля, входящего и выходящего сетевого трафика с возможностью предотвращения несанкционированного доступа к периферийным устройствам.

– Установка качественного лицензионного ПО

Далеко не все специализированные программы имеют необходимые уровни безопасности. Необходимо выбрать программное обеспечение, которое подходит по всем требованиям безопасности современных систем [1].

– Политика безопасности.



Разработка, внедрение и строгий контроль внедренных политик безопасности, которые включают в себя: управление доступом, обучение сотрудников и т.п. [2].

В современном информационном обществе, где периферийные устройства играют ключевую роль в обработке и передаче информации, обеспечение их безопасности становится неотъемлемой задачей для любой организации. Комплексный подход к обеспечению безопасности периферийных устройств включает в себя как цифровые средства защиты, так и физическую защиту. Ведь важно понимать, что только цифровые меры, или только физические меры защиты могут быть недостаточными, ведь способы воздействия постоянно комбинируются между собой и совершенствуются. Поэтому неотъемлемой частью работы любой компании является разработка и реализация стратегии по обеспечению безопасности периферийных устройств, чтобы минимизировать возможные риски и обезопасить важные данные от злоумышленников.

### **Список источников**

1. ГОСТ Р 53114-2008. Обеспечение информационной безопасности в организации. Основные термины и определения: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения 18 декабря 2008 г. : Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – Изд. Официальное. – Москва: Стандартинформ, 2018. - 20 с.

2. Требования по безопасности информации. Утверждены приказом ФСТЭК России от 14 апреля 2023 г. N 64: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/trebovaniya-po-bezopasnosti-informatsii-utverzhdeny-prikazom-fstek-rossii-ot-14-aprelya-2023-g-n-64> (Дата обращения: 12.03.2024).

3. Сайт ScienceDirect [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140988323007624> (Дата обращения 12.03.2024).

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Шапенская А. М.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – «Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Лысов Д. А.* – доцент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Удалый Н.С.* – студент СПО, направления подготовки «Компьютерные системы и комплексы», Брянский филиал «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

**Вклад авторов**

*Шапенская А. М.* – обработка материала, написание статьи, научное редактирование текста (35%).

*Лысов Д. А.* – научное редактирование текста (30%).

*Удалый Н.С.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (35%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.8

## Особенности системного управления рисками информационной безопасности

Алина Михайловна Шапенская<sup>1✉</sup>, Кирилл Андреевич Седаков<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> alinashapenskaya2002@gmail.com<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0007-8434-5848>

<sup>2</sup> sekira98@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9284-4624>

**Аннотация.** в данной статье рассматриваются виды информационных рисков, компоненты, цели, преимущества и недостатки системного управления информационными рисками.

**Ключевые слова:** риски, информационная безопасность, системное управление, защита информации.

Риски информационной безопасности представляют собой потенциальные угрозы для конфиденциальности, целостности и доступности информации в любой организации. Системное управление информационными рисками играет важную роль в обеспечении безопасности информации и защите от возможных угроз.

Информационные риски — это вероятность возникновения угроз, которые могут нанести ущерб информационным ресурсам организации. Существует два вида рисков:

- Внутренние информационные риски связаны с недостатком контроля и ограничений внутри организации, такими как несанкционированный доступ к данным сотрудниками.

- Внешние информационные риски происходят извне и могут включать в себя кибератаки, вирусы, хакерские атаки и другие угрозы [1].

Основная цель системного подхода к управлению вероятностями возникновения угроз заключается в минимизации возможных потерь и ущерба, вызванных рисками информационной безопасности. Принципы данного подхода включают в себя систематический подход, непрерывность процесса и адаптивность к изменяющейся среде. Процесс системного управления информационными рисками включает в себя идентификацию, оценку, управление и мониторинг информационных событий на предприятии.

Ключевые компоненты системного управления информационными рисками включают в себя:

- Идентификация – процесс определения и документирования потенциальных угроз и уязвимостей в информационных системах предприятия;

- Оценка информационных рисков – анализ вероятности возникновения рисков и их воздействия на организацию для определения приоритетов в их управлении;
- Управление информационными рисками – это процесс разработки и внедрения различных стратегий по снижению рисков, включая использование технических, процессных и организационных мер;
- Мониторинг – постоянное отслеживание и обновление информации о рисках для адаптации и улучшения системы управления;
- К преимуществам системного управления информационными рисками можно отнести:
  - Значительное улучшение безопасности информации так как системное управление помогает в обеспечении надежной защиты информационных ресурсов организации;
  - Сокращение потерь от информационных рисков позволяет минимизировать возможные убытки и последствия, связанные с возможными угрозами.
  - Системное управление создает уверенность у клиентов, партнеров и других заинтересованных сторон в надежности и безопасности информационных процессов [2].

Кроме преимуществ есть и проблемные моменты, которые нуждаются в особом внимании. Существует ряд технических сложностей, который включает в себя проблемы с внедрением и поддержанием технических мер безопасности, а также постоянно меняющиеся угрозы информационной безопасности. Организационно-распорядительная деятельность, которая связана с необходимостью учета специфики предприятия, а особенно его бизнес-процессов и информационных потоков, что отнимает довольно много времени. Человеческие факторы, включающие в себя ошибки сотрудников и их невнимательность. Роль человеческого фактора в системном управлении информационными рисками велика и отсутствие регулярных инструктажей и нехватка компетентного рабочего персонала также негативно влияет на качественное функционирование системы безопасности организации. Контроль доступа к информационным ресурсам и определение прав и обязанностей сотрудников в контексте информационной безопасности также позволит повысить уровень защищенности [5].

Таким образом, системное управление информационными рисками является неотъемлемой частью не только общей защиты информации, но и обеспечения безопасности и устойчивости информационных систем внутри как мелких организаций, так и крупнейших предприятий и государственных организаций. Внедрение новых технологий и методов управления рисками, а также улучшение понимания человеческого фактора в информационной безопасности является важнейшей перспективой развития системного управления рисками информационной безопасности.

### Список источников

1. Управление рисками информационной безопасности: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.securityvision.ru/blog/upravlenie-riskami-informatsionnoy-bezopasnosti-konspekt-lektsii/> (Дата обращения: 17.03.2024).
2. Система управления рисками в компании: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://projecto.pro/blog/theory/sistema-upravleniya-riskami-v-kompanii/> (Дата обращения: 16.03.2024).
3. Системное управление информационными рисками: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://e-koncept.ru/2013/13229.htm> (Дата обращения: 17.03.2024).
4. Управление рисками информационной безопасности: [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://alps-it.ru/interesting/upravlenie\\_riskami\\_informatcionnoi\\_bezopasnosti/](https://alps-it.ru/interesting/upravlenie_riskami_informatcionnoi_bezopasnosti/) (Дата обращения: 17.03.2024).
5. Основы построения системы управления рисками ИБ: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://lib.itsec.ru/articles2/control/osnovy-postroeniya-sistemy-upravleniya-riskami-ib> (Дата обращения: 18.03.2024).

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Шапенская А. М.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – «Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Седаков К. А.* – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Шапенская А. М.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Седаков К. А.* – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.056

## Анализ и разработка мультиплатформенного облачного хранилища с алгоритмами шифрования

Даниил Юрьевич Шуранов<sup>1</sup>, Людмила Борисовна Филиппова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[rendell.osnova@gmail.com](mailto:rendell.osnova@gmail.com),

<sup>2</sup>[libv88@mail.ru](mailto:libv88@mail.ru), 0000-0002-1894-2739

**Аннотация.** В работе проведен анализ проблем внедрения и функционирования облачных хранилищ, также рассмотрены актуальные задачи разработки моделей и методов повышения пропускной способности на основе существующих протоколов доступа. Описывается архитектура предложенной системы, выбор и реализация алгоритмов шифрования, а также методы обеспечения безопасности на всех уровнях работы системы. Исследование представляет собой вклад в развитие технологий облачных хранилищ.

**Ключевые слова:** облачное хранилище, кроссплатформенность, шифрование данных, безопасность информации, алгоритмы шифрования, масштабируемость облачных систем, протоколы безопасности, аутентификация и авторизация, разработка ПО, информационные технологии.

На современном этапе развития информационных систем весьма важную роль для организации стали играть облачные технологии. Они повышают эффективность и гибкость рабочих процессов, способствуя хранению данных, их быстрой обработке и глубокому анализу. Однако безопасность данных стала вызывать вопросы в связи с рисками взлома, несанкционированного доступа и потери информации.

Целью работы является разработка облачного хранилища, использующего лучшие методы шифрования, которое способно работать на любых операционных системах и устройствах. К задачам относятся, оценка существующих мер безопасности в облаке, реализация архитектуры хранилища, внедрение алгоритмов шифрования, тестирование уязвимостей и оценка пользовательского опыта.

Для того, чтобы реализовать все преимущества должны приниматься во внимание различные проблемы и особенности внедрения облачных технологий, уникальные для каждой конкретной ситуации.

Общая архитектура системы будет состоять из адаптивного DNS сервера, нескольких хранилищ данных (DC) и большого числа контейнеров.

Каждое хранилище данных должно определяться наличием двух брандмауэров; двух серверов приложений и двух хранилищ с дисками.

Для контейнеризации следует выбрать Docker. Использование этой платформы позволяет быстрее и эффективнее доставлять или перемещать код, экономит средства, оптимизируя использование ресурсов.

Наилучшим решением для оркестрации контейнеров будет Kubernetes. Благодаря ему появляется возможность группировать контейнеры, составляющие приложения в логические единицы для более простого управления и обнаружения.

При выборе облачной платформы лучше обратить внимание на такие варианты, как Amazon Web Service, Google Cloud и Microsoft Azure

Для шифрования данных был выбран алгоритм Advanced Encryption Standart (AES). Данный алгоритм является симметричным блочным алгоритмом шифрования. В данной реализации используется блок размером 128 бит и ключ размером 128 бит

Протокол TLS защищает данные во время их передачи, используя комбинацию симметричного и асимметричного шифрования, гарантируя тем самым безопасность информации в процессе её передачи.

Протоколы OAuth 2.0 и OpenID Connect облегчают аутентификацию и авторизацию, позволяя безопасный доступ к ресурсам без разглашения личных данных и упрощая процесс входа через сторонние сервисы.

Такое сочетание шифровальных методов, протоколов и механизмов аутентификации формирует надежную защиту для облачных систем, обеспечивая всестороннюю защиту информации на всех уровнях и соответствие высоким стандартам безопасности и управления доступом.

При создании многофункционального облачного хранилища критично важен выбор правильных инструментов и технологий. Микросервисная архитектура обеспечивает удобство в обновлении и масштабировании, а языки программирования Go и Python выбираются за их производительность и широкие возможности. Docker играет ключевую роль в контейнеризации, упрощая управление разделами системы.

В разработке интерфейса предпочтение отдается фреймворкам React и Vue.js для создания интерактивного и привлекательного для пользователя интерфейса. Безопасность доступа к данным гарантируется интеграцией с OAuth 2.0 и OpenID Connect, а защита информации достигается через шифрование AES и RSA.

Тестирование, встроенное в процесс разработки, направлено на проверку качества и безопасности продукта и включает:

- Модульное тестирование с PyTest или Jest для оценки работы отдельных компонентов.
- Интеграционное тестирование для проверки взаимодействия между микросервисами, базами данных и API.
- Нагрузочное тестирование с JMeter или Locust для оценки устойчивости системы при больших нагрузках.

- Тестирование безопасности с OWASP ZAP и Burp Suite для выявления уязвимостей типа XSS, CSRF, и SQL-инъекций.

Такой подход обеспечивает всестороннюю проверку системы и ее способность быть эффективной, быстрой и защищенной.

Подводя итоги, можно сказать, что были рассмотрены основные вопросы создания кроссплатформенного облачного хранилища с учетом безопасности пользовательских данных. Разработка такого хранилища — сложная процедура, предполагающая анализ результатов после нескольких тестов, выбор оптимального решения, оптимальной технологии, архитектуры и системы реализации.

Для обеспечения масштабируемости и надежности сервисов была предложена архитектура, основанная на контейнеризации и организованном микросервисном подходе. Выбор AES и RSA в качестве алгоритмов шифрования, а также использование TLS для защиты данных позволяет создать прочную основу для защиты информации от несанкционированного доступа и других угроз. Тестирование системы — ключевой шаг в обеспечении высокого качества и надежности облачного хранилища.

Полученные результаты доказывают важность комплексного подхода к безопасности проектирования облачных хранилищ и открывают путь для дальнейших исследований в текущей области.

В завершении можно подчеркнуть, что создание безопасного облачного хранилища требует использования современных технологий и методов разработки, а также постоянного совершенствования в ответ на развивающиеся угрозы кибербезопасности.

### Список литературы

1. Jinan Shen, Xuejian Deng, Zhenwu Xu, Multi-security-level cloud storage system based on improved proxy re-encryption, <https://dl.acm.org/doi/10.1186/s13638-019-1614->
2. Sheenam Malhotra, Williamjeet Singh, An efficacy analysis of data encryption architecture for cloud platform, *Procedia Computer Science*, Volume 218, 2023, Pages 989-1002, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.079>.
3. Shafiq, B., Ghayyur, S., Masood, A., Pervaiz, Z., Almutairi, A., Khan, F., Ghafoor, A.: Composability verification of multi-service workflows in a policy-driven cloud computing environment. *IEEE Trans. Depend. Secure Comput.* 14(5), 478–493 (2017)
4. Газизов А.Р. Алгоритм применения кроссплатформенного мобильного приложения для защиты информации в облачном хранилище // Вестник ДГТУ. Технические науки. 2022. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritm-primeneniya-krossplatformennogo-mobilnogo-prilozheniya-dlya-zaschity-informatsii-v-oblachnom-hranilische> (дата обращения: 01.04.2024).



5. Казаков Ю.М. Методология и технология проектирования информационных систем./ Казаков Ю.М., Тищенко А.А., Кузьменко А.А., Леонов Ю.А., Леонов Е.А – М.: Общество с ограниченной ответственностью ФЛИНТА, 2018 – 136 с.

6. Грабежов И.Е., Леонов Ю.А. Формализация анализа уязвимостей информационной системы при проектировании КСЗИ //Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. - 2017. - Т. 79. № 2 (72). - С. 107-112.

7. Лозбинев Ф. Ю. , Сазонова А. С. , Тищенко А. А. , Леонов Ю. А. Прогнозирование живучести мультисервисной корпоративной сети связи. – Брянск: Вестник Брянского государственного технического университета – 2017. - № 4 (57). - С. 144-150.

8. Averchenkov V.I., Spasennikov V.V., Rytov M.Y., Kondratenko S.V., Kuzmenko A.A. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color /В сборнике: 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings. electronic edition. 2017. С. 8076141.

9. Кравцов Д. В. Разработка приложений под мобильную платформу Android : лабораторный практикум / Д. В. Кравцов, М. А. Лосева, Е. А. Леонов, А.А. Кузьменко. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2018. – 72 с. – ISBN 978-5-9765-4014-9.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Шуранов Д.Ю.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.04.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Филиппова Л.Б.* - к.т.н., доцент, доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Шуранов Д.Ю.* - сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (60%).

*Филиппова Л.Б.*.. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (40%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.78

**Построение диаграммы изотермического распада переохлажденного аустенита для экспериментального высокопрочного чугуна с шаровидным графитом**

**Александр Витальевич Клименко<sup>1</sup>, Екатерина Александровна Зенцова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[klimen297@gmail.com](mailto:klimen297@gmail.com), <http://orcid.org/0009-0004-6579-9316>

<sup>2</sup>[kopilka.32@mail.ru](mailto:kopilka.32@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0003-1513-3271>

**Аннотация.** В данной статье рассмотрен способ построения изотермической диаграммы распада переохлажденного аустенита для высокопрочного чугуна заданного состава. Произведена попытка рассчитать «инкубационные» периоды превращений и предположить температурные интервалы «носа» С-кривой начала превращения.

**Ключевые слова:** высокопрочный чугун, шаровидный графит, структура, диаграммы, изотермическая закалка.

Изотермические диаграммы распада переохлажденного аустенита позволяют оценить возможность получения различных композиционных структур в чугунах и сталях при применении изотермической закалки. Кроме того дают возможность определить влияние элементов химического состава на получаемые структуры, а также температурно-временные параметры процесса изотермической закалки.

Проводя анализ изотермических диаграмм распада переохлажденного аустенита, можно предположить структурные составляющие металлической матрицы, получаемые при выбранном режиме термической обработки. А также определять температурно-временные параметры изотермической закалки с целью получения требуемых структур. Кроме того, анализ термокинетических диаграмм позволяет оценить структурные изменения в материала при непрерывном охлаждении.

На практике можно наблюдать довольно сложную зависимость кинетики превращения аустенита от температуры переохлаждения или скорости охлаждения, а, следовательно, разнообразный вид кинетических (изотермических) диаграмм [1].

Целью данной работы – построение (с использованием теоретически полученных данных) диаграммы изотермического распада переохлажденного аустенита. Для обеспечения построения необходимо провести анализ существующих диаграмм сталей и высокопрочных чугунов. А для основы

выбрать диаграмму высокопрочного чугуна с близким химическим составом к экспериментальному. Важно отметить, что использую такой метод, возможно, только предположить положения кривой начала превращения.

Г.И. Сильман в своих работах проводил анализ диаграмм изотермического распада аустенита в сталях, с целью получения данных для составления диаграммы изотермического распада аустенита в графитизированных чугунах. С помощью этих диаграмм можно выявить оптимальный состав чугуна для проведения операций изотермической закалки [2].

Проведя достаточно большую исследовательскую работу Сильман Г.И. определил влияние легирующих элементов на инкубационный период перлитного и бейнитного превращений.

Химический состав чугуна представлен в табл. 1.

Таблица 1

Химический состав экспериментального чугуна

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cu	Mg
3,2	3,8	0,25	0,027	0,012	1,33	0,5	0,027

Для каждого химического состава были построены С-кривые начала превращения, а также С-кривые соответствующие 50% бейнитного превращения.

Оценка влияния легирующих элементов производилась на основе существующих изотермических диаграмм. Рассматривался каждый элемент, входящий в химический состав экспериментального чугуна.

Проведя оценку влияния легирующих элементов, были сделаны следующие выводы (табл.2)

Таблица 2

Влияние химического состава на величину минимальных инкубационных периодов

	$\Delta t$ , с, для элементов						$t$ сум, с
1	3,2% C	3,8% Si	0,25% Mn	1,33% Ni	0,5% Cu	0,027% Mg	
Перлитное	5	3	2	50	15	4	79
Бейнитное	20	5	1	270	100	10	410

Часть представленных показателей взято из графиков, разработанных Г.И. Сильманом. Часть значений получено путем анализа диаграмм изотермического распада аустенита.

В качестве диаграммы, от которой при построении будем отталкиваться, использована диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита для высокопрочного чугуна близкого по химическому составу к экспериментальному. На её основе будет производиться построение расчетной диаграммы.

В результате проведенного анализа были построена диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита для экспериментального чугуна рис. 1. Указано, предположено положение С-кривой начала превращения, а также предположительно указано С-кривая соответствующая 50% бейнитного превращения. Расчетные кривые нанесены на диаграмму, взятую за основу.

Известно, что под влиянием легирующих элементов наблюдается не только временное, но и температурное смещение. Экспериментальный чугун является достаточно экономично легированным. Но, безусловно, никель оказывает влияние на положение «носа» С-кривой.

Данные расчетных С-кривых не являются экспериментальными, а представляют своего рода прогноз, определяющий возможное положение С-кривых при перлитном и бейнитном превращениях. Полученная диаграмма для экспериментального чугуна не является абсолютной и может быть подкорректированы в результате проведения дополнительных экспериментов в рамках исследовательской работы.

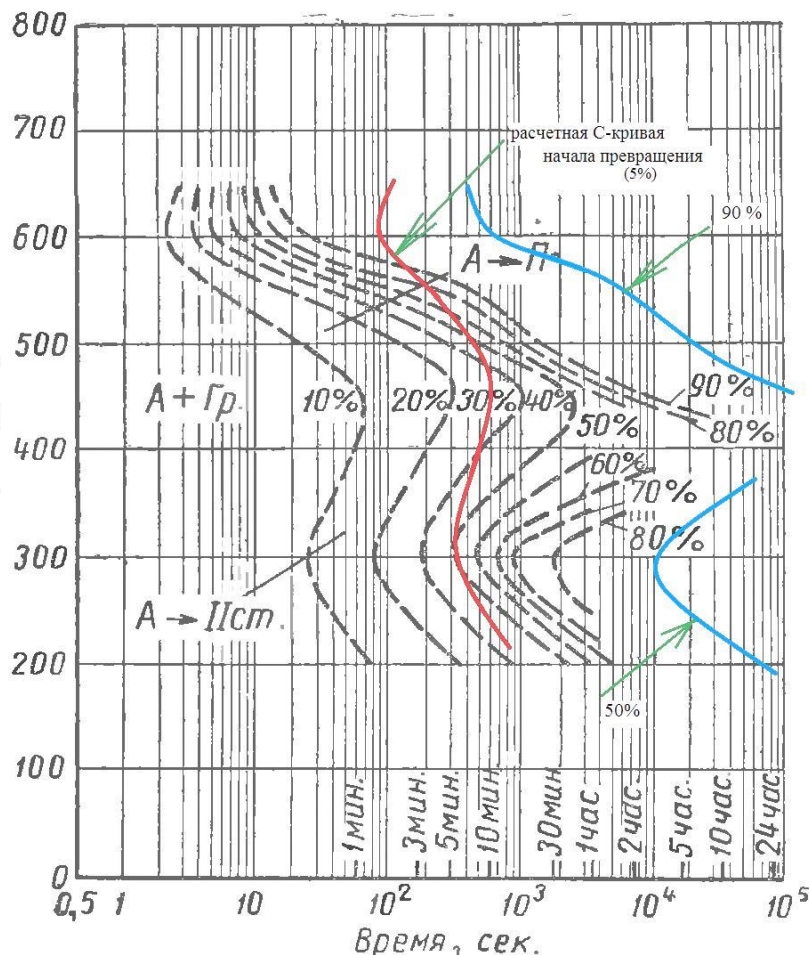


Рис.1 Расчетная диаграмма (начало превращения) изотермического распада переохлажденного аустенита (указана цветом) для экспериментального высокопрочного чугуна: с учетом 50% распада аустенита при бейнитном превращении

### **Список источников**

1. Справочник термиста: изотермические и термокинетические диаграммы распада переохлажденного аустенита. А.А. Попов, Л.Е. Попова. М.: Машиностроение. – 1961. – 431 с.
2. Темодинамика и термокинетика структурообразования в чугунах и сталях. Г.И.Сильман. Брянск: БГИТА. - 2006. – 282 с.

Статья поступила в редакцию 11.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Клименко А.В.* – студент кафедры «Машиностроение и материаловедение», направление подготовки «15.0301 Машиностроение» ФГБОУ ВО «БГТУ»

*Зенцова Е.А.* – старший преподаватель кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Клименко А.В.* – сбор материала, обработка материала – 30%

*Зенцова Е.А.* – идея, обработка материала, написание статьи, научное редактирование текста – 70%.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.745.55

## Определение стандартных энергий Гиббса при образовании комплексных соединений для активных элементов модификаторов чугунов

Вадим Олегович Сазонов<sup>1✉</sup>, Константин Васильевич Макаренко<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[sazonow.vadick2012@yandex.ru](mailto:sazonow.vadick2012@yandex.ru)<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0002-7594-8018>

<sup>2</sup>[makkon1@yandex.ru](mailto:makkon1@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-7195-0500>

**Аннотация.** Рассмотрена методика проведения расчета термодинамических параметров для компонентов модификаторов серого антифрикционного чугуна. Проведен расчет стандартных энергий Гиббса при образовании следующих комплексных химических соединений: сульфидов, оксидов, нитридов, силицидов и карбидов.

**Ключевые слова:** чугун, модифицирование, графит, энергия Гиббса.

При оценке степени химического сродства активных элементов модификаторов с растворенными элементами в расплаве чугуна, определяют возможность образования различных химических соединений, представляющих собой потенциальные подложки для зарождения на них включений графита [2]. Оценить возможность образования тех или иных соединений можно за счет проведения расчета термодинамических параметров, в частности в определение стандартных энергий Гиббса ( $\Delta G^0$ ) при образовании комплексных соединений - сульфидов, оксидов, нитридов, силицидов, карбидов и других. Согласно данным из источника [9], межфазовая энергия на зародышеобразующей поверхности раздела является регулирующим фактором в гетерогенном зародышеобразовании.

Целью данной работы является определение стандартных энергий Гиббса при образовании соединений (сульфидов, оксидов, нитридов, силицидов, карбидов и других комплексных соединений) для активных элементов модификаторов, использованных при проведении экспериментальных работ.

Основу расчета составляют следующие формулы:

1)  $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S$  [119], где  $\Delta H^0$  – энтальпия образования соединения,  $\Delta S$  – энтропия образования соединения,  $T$  – температура (в Кельвинах), при которой происходит процесс модифицирования.

2)  $\Delta G^0 = (A + BT)$  – формула для расчета энергии Гиббса образования некоторых соединений из элементов, при температурах электросталеплавильных процессов (1800-2000 °К) [3].

Расчеты производились для серых антифрикционных чугунов марки СЧМ ( $T = 1440 \text{ °C} = 1713 \text{ °K}$ ). В качестве основных активных элементов

модификаторов были выбраны: 1) Алюминий (Al); 2) Барий (Ba); 3) Кальций (Ca); 4) Кремний (Si); 5) Лантан (La); 6) Стронций (Sr); 7) Титан (Ti); 8) Церий (Ce); 9) Цирконий (Zr). Результаты расчетов указаны в таблице №1.

Таблица 1. Определение стандартных энергий Гиббса при образовании различных химических соединений.

Элемент	Образуемое соединение	Формула для расчета энергии Гиббса	$\Delta G^0$ , кДж/моль	Источник
1) Алюминий (Al)	$Al_2O_3$	$-1681000 + 324T$	-1126	[3]
	$Al_2S_3$	$-752000 + 212T$	-389	[3]
	$Al_4C_3$	$-258000 + 97T$	-92	[3]
2) Барий (Ba)	$BaO$	$-555000 + 101T$	-382	[3]
	$BaS$	$-527000 + 110T$	-339	[3]
	$Ba_3N_2$	$-333020 + 221,77T$	47	[5]
	$BaC_2$	$-89540 + 2,09T$	-86	[3]
3) Кальций (Ca)	$CaO$	$-639342 + 108,6T$	-453	[6]
	$CaS_2$	$-691900 + 190T$	-336	[3]
	$Ca_2N_2$	$-400962 + 190,75T$	-74	[5]
	$CaC_2$	$-60250 - 26,28T$	-105	[5]
	$CaSi$	$-36000 - 0,5T$	-154	[8]
4) Кремний (Si)	$SiO_2$	$-947000 + 198T$	-608	[3]
	$SiS$	$-20000 - 44,1T$	-78	[3]
	$SiS_2$	$-177000 + 27T$	-131	[3]
	$Si_3N_4$	$-922000 + 457T$	-139	[3]
	$SiC$	$-123000 + 38T$	-58	[3]
5) Лантан (La)	$La_2O_3$	$-1784000 + 278T$	-1308	[3]
	$LaS_2$	$-606680 + 184,7T$	-923	[4]
	$LaN$	$-301250 + 85,48T$	-155	[5]
	$LaC_2$	$-70804 - 23,53T$	-46	[5]
6) Стронций (Sr)	$SrO$	$-721382 + 179,60T$	-414	[6]
	$SrS$	$-452290 + 57,6T$	-354	[4]
	$Sr_3N_2$	$-724196 + 423,11T$	1	[5]
	$SrC_2$	$60250 - 25,10T$	17	[3]
7) Титан (Ti)	$TiO_2$	$-936000 + 176T$	-635	[3]
	$TiS_3$	$-31400 - 34,5T$	-379	[8]
	$TiN$	$-335840 + 93,35T$	-176	[5]
	$TiC$	$-186600 + 13,22T$	-164	[5]
	$Ti_5Si_3$	$-726000 + 432T$	58	[8]
	$TiSi$	$-135000 + 87T$	59	[8]

	$TiSi_2$	$-131400 + 87T$	74	[8]
8) Церий (Ce)	$CeO$	$-18263000 + 337T$	-1335	[10]
	$CeS$	$-133500 + 20T$	-415	[8]
	$CeN$	$-336800 + 114T$	-142	[3]
	$CeC$	$-116734 + 34,31T$	-58	[5]
	$Ce_2C_3$	$-188280 - 14,64T$	-214	[5]
	$CeC_2$	$-85228 - 26,99T$	-131	[5]
9) Цирконий (Zr)	$ZrO_2$	$-1081000 + 176T$	-780	[3]
	$ZrS$	$-184514 - 57,6T$	-391	[4]
	$ZrN$	$-360200 + 90T$	-206	[3]
	$ZrC$	$-200000 + 12T$	-179	[3]
10) Марганец (Mn)	$MnS$	$276000 + 63 T$	-168	[3]
11) Железо (Fe)	$FeS$	$-135000 + 43,2T$	-61	[3]

Значение энергии Гиббса обуславливает возможность образования тех или иных соединений при модифицировании чугуна [1], т.е. знак данной величины указывает на полноту и направление реакции [4]. Если  $\Delta G^0 < 0$ , то соединение сформируется в чугуне, если  $\Delta G^0 > 0$ , то соединение распадется, таким образом можно отбросить ряд включений, которые распадутся и точно не станут потенциальными подложками для зарождения графитовых включений. Однако не каждое из оставшихся включений сможет стать потенциальной подложкой, необходимо, чтобы кристаллическая структура отвечала принципу структурного (ориентационного) и размерного соответствия Данкова-Конобеевского. Важно, чтобы потенциальная подложка была максимально схожей с типом решетки зарождающейся фазы графита, а также обеспечивала максимальное сходство в расположении атомов на соприкасающихся гранях старой и новой фаз [7].

#### Список источников

1. Гиршович Н.Г. Чугунное литье. Л: Машиностроение, 1949. 709 с.
2. Гольдштейн Я.Е., Мизин В.Г. Инокулирование железо-углеродистых сплавов. М.: Металлургия, 1993. 416 с.
3. Григорян В.А., Белянчиков Л.Н., Стомахин А.Я. Теоретические основы электросталеплавильных процессов. М.: Металлургия, 1987 – 272 с.
4. Крестовников А.Н., Владимиров Л.П., Гуляницкий Б.С., Фишер А.Я. Справочник по расчетам равновесия металлургических реакций. М: Металлургиздат, 1963 – 416 с.
5. Куликов И.С. Термодинамика карбидов и нитридов: Справ. изд. Челябинск: Металлургия Челябинское отделение, 1988 – 320 с.
6. Куликов И.С. Термодинамика оксидов: Справ. изд. М: Металлургия, 1986 – 344 с.



7. Макаренко К.В., Сазонов В.О. Повышение эффективности модифицирования низкосернистых серых чугунов // Литейное производство. 2023. №2. С. 28-32.

8. Самсонов Г.В., Виницкий И.М. Тугоплавкие соединения (справочник). М: Металлургия, 1976, 560 с.

9. Скаланд Т. Механизмы зародышеобразования в высокопрочном чугуне // Высокие технологии в литейном производстве. – М., 2006. – Вып. 4. – С. 5–24

10. Riposan I., Chisamera M., Stan S., White D. Complex (Mn, X)S compounds – major sites for graphite nucleation in grey cast iron. China Foundry, vol.6, no.4, p. 352-357.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Сазонов В.О. – аспирант кафедры «Машиностроение и материаловедение», направления подготовки «22.06.01 Технологии материалов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Макаренко К.В. - д.т.н., доцент, зав. кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Авторами внесён равный вклад в написание статьи

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 669.18

**Зависимость ударной вязкости грузовых вагонных отливок от  
химического состава литейной стали 20ГЛ**

**Роман Александрович Богданов**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
Lpim-bra@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9208-6187>

**Аннотация.** Детально раскрывается металлургический вопрос корреляционной связи между химическими элементами, содержащимися в определенных пределах литейной стали 20ГЛ, применяемой для таких значимых грузовых вагонных отливок как «Рама боковая» и «Балка наддресорная», и разнородными показателями ударной вязкости  $KCV^{60}$ , на основе количественного анализа электродуговых плавов в течение всего 2023г.

**Ключевые слова:** балка наддресорная, рама боковая, литейная сталь 20ГЛ, ударная вязкость.

Технологический процесс выплавки жидкой литейной стали 20ГЛ производится в электродуговых печах объёмом 15 тонн и получения из неё годных литых отливок – «Рама боковая» и «Балка наддресорная» осуществляют в недавно открытом реконструированном цехе №3 предприятия АО «ПО «Бежицкая сталь».

Фундаментальность тележек грузовых вагонов во многом обеспечивается качеством литья, и в большей мере такими опорными отливками как «Рама боковая» и «Балка наддресорная», принимающими на себя весь спектр динамических и эксплуатационных нагрузок с учетом различных метеорологических условий.

Ударная вязкость  $KCV^{60}$  является уникальным параметром, раскрывающим работоспособность при динамических и эксплуатационных нагрузках абсолютно любых литых отливок, и в свою очередь зависима от технологии выплавки и термообработки [1, 2], модифицирования и легирования [3], неметаллических включений и микроструктуры металлической матрицы [4], а также немало важно от химического состава исследуемой стали.

Так, согласно ГОСТу 32400 – 2013 к литым отливкам – «Рама боковая» и «Балка наддресорная», являющимся неотъемлемой частью сборочных тележек для грузовых вагонов, и со стороны крупного потребителя ОАО «РЖД» имеются жесткие запросы к качеству получаемого литья, особенно, по ударной вязкости  $KCV^{60} > 200$  кДж/м<sup>2</sup>.

Взятый отдельно промежуток времени 2023г отображает наличие полученного негодного литья с результатами ударной вязкости  $KCV^{-60} < 200$  кДж/м<sup>2</sup> в количестве – 109 электродуговых плавки или 4 %, от общего объёма – 2683 электродуговых плавки.

*Цель работы* – подбор оптимального варианта химического состава литейной стали 20ГЛ в аспекте его влияния на стабильное получение ударной вязкости  $KCV^{-60} > 200$  кДж/м<sup>2</sup> для грузовых вагонных отливок.

### Методика проведения исследований

Состав и долю химических компонентов литейной стали 20ГЛ распознавали анализатором немецкой фирмы Spectro Analytical Instruments GmbH модели "SPECTROMAXx".

На основании ГОСТ 9454–78 образцы с V-образным надрезом, охлажденные до -60° С, подвергались разрушению на маятниковом копре "PSd 450-2" (WPM Leipzig GmbH) и получению результатов ударной вязкости.

Программой Microsoft Excel 2016г идентифицировали обусловленность между химическим составом литейной стали 20ГЛ и вариативными параметрами ударной вязкости  $KCV^{-60}$  электродуговых плавки за весь 2023г.

На основании ГОСТ 32400 – 2013 литейная сталь 20ГЛ включает в пределах химический состав, %: С = 0,17...0,25; Mn = 1,10...1,40; Si = 0,3...0,5; Al = 0,02...0,06; не более S < 0,02; P < 0,02; Cr < 0,3; Ni < 0,3; Cu < 0,6.

### Результаты исследований и их обсуждение

Считается, что повышенное содержание S и P негативно сказывается на механических свойствах, и особенно у сталей – ударная вязкость [1].

Данному факту имеется опровержение, которое показывает минимальное количество электродуговых плавки с ударной вязкостью  $KCV^{-60} < 200$  кДж/м<sup>2</sup> и максимальное –  $KCV^{-60} > 200$  кДж/м<sup>2</sup> при концентрации на верхнем пределе S и P по сравнению с концентрацией на верхнем пределе S и нижнем пределе P, за исключением содержание на нижнем пределе C и Mn (табл. 1–2).

Таблица 1

Сводная таблица электродуговых плавки за весь 2023г

№	C≤0,2%; Mn>1,2%; P≤0,015%		C≤0,2%; Mn≤1,2%; P≤0,015%		C>0,2%; Mn>1,2%; P≤0,015%		C>0,2%; Mn≤1,2%; P≤0,015%	
	S≤0,015%	11	453	18	557	6	217	12
S>0,015%	5	31	2	47	0	13	7	24
$KCV^{-60}$ , кДж/м <sup>2</sup>	... ≤ 200	... >200	... ≤ 200	... >200	... ≤ 200	... >200	... ≤ 200	... >200

Таблица 2

Сводная таблица электродуговых плавки за весь 2023г

№	C≤0,2%; Mn>1,2%; P>0,015%		C≤0,2%; Mn≤1,2%; P>0,015%		C>0,2%; Mn>1,2%; P>0,015%		C>0,2%; Mn≤1,2%; P>0,015%	
	S≤0,015%	5	346	12	247	9	150	8
S>0,015%	1	38	9	48	1	17	3	23
$KCV^{-60}$ , кДж/м <sup>2</sup>	... ≤ 200	... >200	... ≤ 200	... >200	... ≤ 200	... >200	... ≤ 200	... >200

Оптимальный вариант между количеством электродуговых плавки с ударной вязкостью  $KCV^{-60} \leq 200$  и  $KCV^{-60} > 200$  кДж/м<sup>2</sup> принимается во

внимание, если содержание таких элементов как С, Si, Al будет на минимуме и максимум – Mn, или на минимуме – С и Mn с учетом Si и Al на максимуме (табл. 3).

Так называемый «сульфидный эффект» [1] четко подтверждается при совокупном скоплении элементов  $(S+P) > 0,03\%$  и любом содержании С и Mn в количестве электродуговых плавок (табл. 3), с образцов которых снимали удовлетворительные параметры ударной вязкости  $KCV^{60} > 200$  кДж/м<sup>2</sup>.

Анализируя статистику количества электродуговых плавок с разными результатами ударной вязкости  $KCV^{60} \leq 200$  и  $KCV^{60} > 200^2$  кДж/м<sup>2</sup> определенно можно утверждать, что содержание в литейной стали 20ГЛ по максимуму С, Mn и Ti с учетом минимальной концентрации таких сопутствующих элементов как Cr, Ni и Cu благоприятно отражается на удовлетворительных величинах ударной вязкости (табл. 3).

Таблица 3

Сводная таблица электродуговых плавок за весь 2023г

№	C≤0,2%; Mn>1,2%		C≤0,2%; Mn≤1,2%		C>0,2%; Mn>1,2%		C>0,2%; Mn≤1,2%	
Si<0,4	12	551	36	756	7	224	20	304
Si≥0,4	10	310	5	142	9	171	10	115
(S+P)≤0,03	14	697	24	717	9	316	18	335
(S+P)>0,03	8	171	17	182	7	81	12	74
Cr≤0,15	8	311	12	341	3	124	10	155
Cr>0,15	14	557	29	558	13	273	20	254
Ni≤0,1	11	378	22	387	6	179	17	190
Ni>0,1	11	490	19	512	10	218	13	219
Cu<0,1	16	623	29	649	11	287	20	305
Cu≥0,1	6	245	12	250	5	110	10	104
Ti≤0,003	12	549	29	681	10	217	16	263
Ti>0,003	10	319	12	218	6	180	14	146
Al≤0,04	6	261	26	439	6	122	10	215
Al>0,04	16	600	15	459	10	273	20	204
$KCV^{60}$ , кДж/м <sup>2</sup>	... ≤ 200	... >200	... ≤ 200	... >200	... ≤ 200	... >200	... ≤ 200	... >200

Возможное получение максимального количества электродуговых плавок с удовлетворительными величинами ударной вязкости  $KCV^{60} > 200^2$  кДж/м<sup>2</sup> только лишь благодаря химическому составу литейной стали 20ГЛ, если придерживаться следующей её концентрации (%): минимум содержания – С, S, P, и Ti; максимум содержания – Mn, Si, Cr, Ni, Cu и Al.

### Список источников

1. Солнцев Ю. П. Хладостойкие стали и сплавы: учебник для вузов. – СПб.: Химиздат, 2017. – 476 с.
2. Богданов Р.А., Маркова Ю.М. [Влияние компонентов и твердости микроструктуры стали 20ГЛ на ударную вязкость вагонных отливок // Черные металлы. 2021. № 5. С. 44-48.](#)
3. Богданов Р.А. [Влияние модифицирования на ударную вязкость ответственных вагонных отливок из стали 20ГЛ // Заготовительные производства в машиностроении. 2021. Т. 19. № 7. С. 291-297.](#)

4. Bogdanov R.A. [Non-metallic inclusions as an indicator of the impact toughness of carriage castings from steel 20GL](#) // [Черные металлы](#). 2022. № 2. С. 29-35.

Статья поступила в редакцию 30.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

**Информация об авторе**

*Богданов Р.А.* - к.т.н., доцент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья

УДК 621.762

## Современное применение порошковой металлургии

Елена Павловна Зуева<sup>1✉</sup>, Никита Павлович Фокин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>epzyeva@bk.ru✉, <https://orcid.org/0009-0001-9884-2593>

<sup>2</sup>nikitafokin.o204@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-9648-0429>

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы, связанные с применением порошковой металлургии на различных производствах в современных реалиях. Раскрыт технологический процесс получения деталей данным методом. Рассмотрены преимущества порошковой металлургии.

**Ключевые слова:** порошковая металлургия, производство, прессование, спекание, свойства, область применения.

Для получения заготовок с помощью порошковой металлургии существует большая необходимость в изучении свойств порошков металлов, их сплавов. В последнее время значимость порошковой металлургии сильно возрастает, так как она позволяет получать абсолютно новые высокопрочные металлы с необычной кристаллической решёткой [1].

Впервые порошковую металлургию начали применять в начале 20 века. Первым изделием, полученным таким образом, является долговечная нить накаливания из вольфрамового порошка, изготовленная по заказу Томаса Эдисона. Затем был целый ряд исследований и разработок: порошковые, самосмазывающиеся подшипники в 1922 году, твёрдые сплавы на основе порошков вольфрама и кобальта в 1925 году, магнитные и электромагнитные сплавы в 1931 году, первые детали для автомобилестроения в 1937 году. Но главные шаги в данном исследовании и производстве начали делать только в послевоенные годы.

Самый главный вклад порошковой металлургии в технику – это возможность создания новых материалов с очень специфическими свойствами [1]. Технология порошковой металлургии заключается в получении чистых порошков различных металлов, а затем в получении многокомпонентных сплавов. Производство считается безотходным, а детали можно использовать сразу после изготовления [2].

Для производства деталей методами порошковой металлургии предусмотрен технологический процесс с возможными изменениями для отдельных деталей. Он включает в себя: производство порошка; подготовку смеси порошков требуемых металлов; формовку с прессованием; спекание; дополнительные операции, при необходимости.

Наиболее затратная и трудоёмкая часть процесса порошковой металлургии – это изготовление порошков. От порошка зависит то, какими свойствами будет обладать конечный продукт, поэтому разработано множество способов получения порошка из металлов. Все способы разделяются на два основных: физико-механические и химико-металлургические [2].

Сущность физико-механического метода заключается в преобразовании, без изменения исходного химического состава, измельчением твёрдого или жидкого сырья в порошок. Во время получения порошка применяют дробление или распыление.

Химико-металлургический способ более сложен в реализации. Существует множество способов получения порошков таким методом. К ним можно отнести электролиз, химическое восстановление и карбонильную диссоциацию. Каждый порошковый металл имеет специфические свойства, которые можно разделить на три вида: физические, химические и технологические [2]. К физическим относятся форма, размер, гранулометрический состав частиц, плотность и микротвёрдость. Химические же свойства определяются составом исходного продукта. Нежелательные примеси могут встречаться в готовом продукте, но их состав не должен превышать 1,5%-2%. Газонасыщенность является самым важным свойством порошка, полученного химическим образом. Наиболее часто такое свойство есть у порошков, полученных восстановлением. Из их состава тяжело удалить некоторую часть газообразных восстановителей и побочных продуктов реакции [2].

До формования и спекания, полученную смесь необходимо подготовить. Она проходит через три стадии подготовки: отжиг, сортировка на фракции и смешивание. Отжиг необходим для придания порошку больше пластичности. Сортировка позволяет допустить к формованию частицы только определённых размеров так как слишком крупные и слишком маленькие частицы могут плохо повлиять на готовое изделие [2]. Наиболее важная часть процесса – это смешивание. Оно позволяет из набора порошков задать конечному изделию нужные свойства. После смешивания начинается производство готового изделия. Первый этап – это формование (рис. 1). У него множество видов и способов.

После формования начинается второй самый ответственный этап. После спекания мало прочная заготовка из прессованного порошка преобразуется в высокопрочное готовое изделие. Его можно использовать сразу после спекания, оно не требует дополнительной обработки, и такие детали почти не уступают в прочности, деталям, полученным литьём и металлорезаньем. Иногда, после спекания необходима калибровка, цементация или нанесение высокопрочного покрытия. Затем, готовые изделия проверяются на изгиб, растяжение, сжатие, кручение и другие свойства. Испытания проводятся в различных условиях, зависящих от будущих условий эксплуатации. Прочность готового изделия зависит от его пористости и гранулометрических характеристик порошка. Современные технологии, в частности наноматериалы, позволяют свести

пористость практически к нулю и изготовить деталь, почти равную по прочности изделию, полученному резаньем металла или литьём [2].



Рис. 15. Методы формования металлических порошков

Изделия порошковой металлургии по назначению можно условно разделить на антифрикционные, фрикционные, электротехнические, конструкционные, инструментальные. В настоящее время производство в этих направления увеличивается [3].

Антифрикционные порошковые детали широко распространены в машиностроении (в том числе в сельскохозяйственном машиностроении), приборостроении, промышленности в узлах, работающих в самых разных условиях эксплуатации [3].

Много машин и механизмов оснащается фрикционными устройствами специального назначения. Передвижение машины, ее остановка и маневрирование невозможны без применения фрикционных устройств. Их работа определяет технические характеристики машин и механизмов.

Самыми распространенными видами порошковых изделий являются конструкционные типовые детали. Все детали в машиностроении, в том числе и порошковые, можно разделить по условиям эксплуатации на сильно нагруженные, слабонагруженные и средненагруженные. Из порошков изготавливают в основном типовые детали: шестерни, кулачки, звездочки, зубчатые колеса. Так же возможно изготовление стандартных деталей по ГОСТам, например, шайб, колпачков, заглушек, крышек, фланцев, муфт и колец. Детали могут выпускаться в виде готовых изделий или заготовок, которые требуют незначительной механической обработки [3].

В электротехнической промышленности так же широко применяют порошковую металлургию. С её помощью изготавливают контакты различных



типов: разрывные, скользящие и другие. На данный момент разработано множество материалов для контактов различного назначения, но проблемы ещё не решены. Всё ещё не созданы надёжные высокопрочные контакты. Требования, предъявляемые к материалу контактов, непрерывно возрастают и изменяются. Всё это может обеспечить порошковая металлургия.

В инструментальной промышленности порошковые изделия тоже находят большое применение. Они могут обеспечить все необходимые характеристики деталей. Для инструментальных сталей и изделий из них особенно важны износостойкость и твёрдость. Смешивая различные порошки металлов, всего этого можно добиться [3].

Создаются всё новые методы получения порошков металлов, новые способы производства деталей. Со временем детали, полученные таким образом, не только сравниваются, но и превзойдут детали, полученные литьём или металлорезаньем. Порошковая металлургия является, практически полностью, безотходным производством. Она позволяет в кратчайшие сроки изготовить деталь с любыми необходимыми характеристиками, практически любого уровня сложности. В порошковую металлургию активно внедряются передовые технологии, это позволяет предположить, что развитие данного производства начнёт развиваться ещё быстрее.

#### Список источников

1. Большая российская энциклопедия. Опубликовано 10 октября 2023 г. [Электронный ресурс]: URL: <https://bigenc.ru/c/poroshkovaia-metallurgiiia-582a9f>.
2. Гиршов В.Л., Котов С.А., Цеменко В.Н. Современные технологии в порошковой металлургии: учеб. пособие/ В.Л. Гиршов, С.А. Котов, В.Н. Цеменко - СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2010 - 385 с.
3. Гропянов А.В., Ситов Н.Н., Жукова М.Н. Порошковые материалы: учебное пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. - СПб., 2017 - 74 с.

Статья поступила в редакцию 06.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

*Зуева Е.П.* - к.т.н., доцент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Фокин Н.П.* - студент кафедры «Наземно-транспортные технологические комплексы», направления подготовки «23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### Вклад авторов

*Фокин Н.П.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Зуева Е.П.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 669.1

## Термодинамика образования прокатной окалины на поверхности стали

Анатолий Васильевич Тотай<sup>1</sup>, Елена Васильевна Удовенко<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[totai\\_av@mail.ru](mailto:totai_av@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4794-9881>

<sup>2</sup>[lena1660@yandex.ru](mailto:lena1660@yandex.ru)✉, <https://orcid.org/0000-0002-6021-2481>

**Аннотация.** Рассмотрен химический состав прокатной окалины, приведены термодинамические расчеты, подтверждающие состав окалины в зависимости от температуры прокатки.

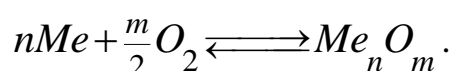
**Ключевые слова:** окалина, термическая обработка металла, прокат, магнетит, вюстит, гематит, коррозия.

Термическая обработка, а также обработка металла давлением при высоких температурах сопровождается образованием побочного продукта – прокатной окалины, представляющей собой смесь оксидов железа двухвалентного (FeO) и трехвалентного (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

Образование оксидных пленок на поверхности металлов при высоких температурах является результатом газовой высокотемпературной коррозии, при которой исключается возможность образования в воздухе насыщенного пара воды, поэтому она носит чисто химический характер.

При прокатке металла на его поверхности образуется оксидный слой, называемый окалиной, за счет высокотемпературного воздействия с участием кислорода. Состав оксидных соединений зависит от марки стали, температурного режима, наличия окислителей и ряда других факторов.

Процесс образования оксидных пленок сводится к реакции:



На поверхности стали образуются такие оксиды железа, как вюстит (FeO), гематит (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) и магнетит (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>). Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> представляют собой соединения с прочной структурой, соединенные между собой через пористый FeO. Гематит и магнетит имеют плотные структуры, поэтому диффузная проницаемость у них незначительна.

Исходя из законов термодинамики, реакция возможна только при условии уменьшения свободной энергии Гиббса (изобарно-изотермический потенциал)  $\Delta G < 0$ , которую можно рассчитать по формуле:

$$\Delta G_{298}^0 = \Delta H_{298}^0 - T\Delta S_{298}^0.$$

Определим тепловой эффект реакции ( $\Delta H_{298}^0$ ) при высоких температурах исходя из уравнения Кирхгофа:

$$\frac{\partial \Delta H}{\partial T} = \Delta C_p.$$

С учетом теплоемкости системы ( $\Delta C_p$ ), тепловой эффект рассчитаем по формуле (табл. 1):

$$\Delta H^0 = \Delta H_{298}^0 + \Delta a(T - 298) + \frac{\Delta b}{2}(T^2 - 298^2) + \Delta c' \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{298} \right).$$

Таблица 1

Некоторые термодинамические величины

Вещество	$\Delta H_{298}^0$ , кДж/моль	$\Delta S_{298}^0$ , Дж/(моль·К)	$\Delta C_{p, 298}^0$ , Дж/(моль·К)	Коэффициенты уравнения $C_p^0 = f(T)$			Температурный интервал, К
				a	$b \cdot 10^3$	$c' \cdot 10^{-5}$	
Fe-α (т)	0	27,15	24,98	17,24	24,77	-	298 – 700
O <sub>2</sub> (г)	0	205,03	29,37	31,46	3,39	-3,77	298 – 3000
FeO(т)	-264,85	60,75	49,92	50,80	8,61	-3,31	298 – 1650
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (т)	-822,16	87,45	103,76	97,74	72,13	- 12,89	298 – 1000
Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> (т)	-1117,13	146,19	150,79	86,27	208,92	-	298 – 866

Примечание:  $\Delta H_{298}^0$  - стандартная теплота образования;  $\Delta S_{298}^0$  - энтропия;  $\Delta C_{p, 298}^0$  - теплоемкость; a, b, c – коэффициенты уравнения Кирхгофа.

Изменение энтропии определим по зависимости от температуры:

$$\Delta S = \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p \partial T}{T}.$$

Для интервала температур 298 К – Т К

$$\Delta S_T^0 = \Delta S_{298}^0 + \int_{298}^T \frac{\Delta C_p \partial T}{T}.$$

После интегрирования:

$$\Delta S_T^0 = \Delta S_{298}^0 + \Delta a \ln \frac{T}{298} + \Delta b(T - 298) - \frac{\Delta c'}{2} \left( \frac{1}{T^2} - \frac{1}{298^2} \right).$$

Результаты расчетов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Сводная таблица результатов термодинамических расчетов для реакций  
образования оксидных пленок

Вещество	$\Delta G_{298}^0$ , кДж/моль				$\Delta H_{298}^0$ , кДж/моль	
	298 (25°C)	873 (600°C)	1073 (800°C)	1473 (1200°C)	298 (25°C)	1473 (1200°C)
FeO(т)	-242,55	-206,48	-182,84	-159,17	-263,68	-261,81
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (т)	-740,90	-583,30	-527,18	-477,12	-821,32	-757,12
Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> (т)	-1016,38	-896,84	-821,93	-758,03	-1117,70	-1151,79

Проведя анализ полученных данных, для оксидов железа при всех рассмотренных температурах энергия Гиббса ( $\Delta G$ ) меньше нуля. Расчеты показывают, что наиболее вероятно образование на поверхности стали пленки

смешанного  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  и трехвалентного  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  оксидов железа. Так как вюстит характеризуется повышенной рыхлостью и пористостью, то при повышенных температурах протекает реакция



способствующая тому, что окалина практически не содержит оксид двухвалентного железа  $\text{FeO}$ .

Окалина, не удаленная с поверхности стали, значительно снижает коррозионную стойкость металла. Таким образом, зная, что вюстит легко растворим минеральных кислотах, магнетит – в меньшей степени, а гематит – практически нерастворим, можно использовать это в химических методах воздействия на окалину.

### Список источников

1. Панфилова А.В. Современные методы удаления окалины // Вестник саратовского государственного технического университета. – 2022 №4(95). – с. 50-56.
2. Туфанов Д.Г. Коррозионная стойкость нержавеющей сталей, сплавов и чистых металлов. Москва: Металлургия, 1990.
3. Липаев, А.А. Обращение с отходами производства и потребления: учебное пособие / А.А. Липаева, С.А. Липаев. – Москва; Волгоград: Инфа-Инженерия, 2021. – 408 с.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Тотай А.В.* – д.т.н., профессор кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Удовенко Е.В.* – к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Тотай А.В.* - идея, научное редактирование текста (50%).

*Удовенко Е.В.* - написание статьи, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

## ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

Научная статья

УДК 681.5

### Проектирование стенда для изучения автоматизированной системы пожарной сигнализации

Денис Сергеевич Долгий<sup>1</sup>, Алла Григорьевна Малаханова<sup>2</sup>✉

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

dolgiydennis@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-7464-5051>

alovd@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-8194-7372>

**Аннотация.** В статье рассмотрены комплектующие стенда для изучения автоматизированной системы пожарной сигнализации. Представлен вариант расположения элементов на стенде, который знакомит студентов с различными типами пожарных извещателей, приборами, их схемами и принципом работы.

**Ключевые слова:** автоматизированное рабочее место, пожарная сигнализация, стенд, автоматизированная система.

Углубленное изучение автоматизированной системы пожарной сигнализации, принципа её работы, устройства и модернизации является актуальной темой. Анализ литературы показал целесообразность разработки стенда для изучения автоматизированной системы пожарной сигнализации.

Целью разработки стенда является ознакомление студентов с различными типами пожарных извещателей, приборами, их электрическими схемами и принципом работы.

При проектировании стенда для изучения автоматизированной системы пожарной сигнализации были изучены:

1. Существующие автоматизированные системы пожарной сигнализации. Благодаря этому был оформлен список используемого оборудования на стенде.

2. Инструкции по используемым приборам. Было произведено ознакомление с их схемами подключения и габаритными размерами.

3. ГОСТы, своды правил, книги, статьи, патенты. Благодаря их изучению были получены знания по размещению извещателей, технике безопасности и требованиям к функционированию системы.

4. Книги, статьи, патенты. В ходе их изучения были получены знания об уже спроектированных системах пожарной сигнализации, благодаря этому был разработан сборочный чертёж, то есть план размещения оборудования на стенде, а также принципиальная схема, в которой показано подключение приборов между собой.

При разработке стенда использовано современное оборудование,

представленное на сайте производителя [566]. Разработанный лабораторный стенд автоматизированной системы пожарной сигнализации включает следующее оборудование (рис. 1) [567]: резервируемый источник питания РИП-24 исп.04 (РИП-24-1/4М2), табло световое со встроенной сиреной Молния 24-3 «Выход», прибор приёмно-контрольный и управления охранно-пожарный Сигнал, пульт контроля и управления охранно-пожарный «С2000М», контрольно-пусковой блок С2000-КПБ, извещатель пожарный дымовой неадресный ИП-212, извещатель пожарный тепловой точечный неадресный ИП-105, извещатель пожарный ручной неадресный ИПР-513, клеммные поля.

Считывание информации осуществляется через автоматизированное рабочее место с установленным на него ПО «Орион ПРО».

Внешний вид уже настроенного и сконфигурированного АРМа представлен на рис. 1.

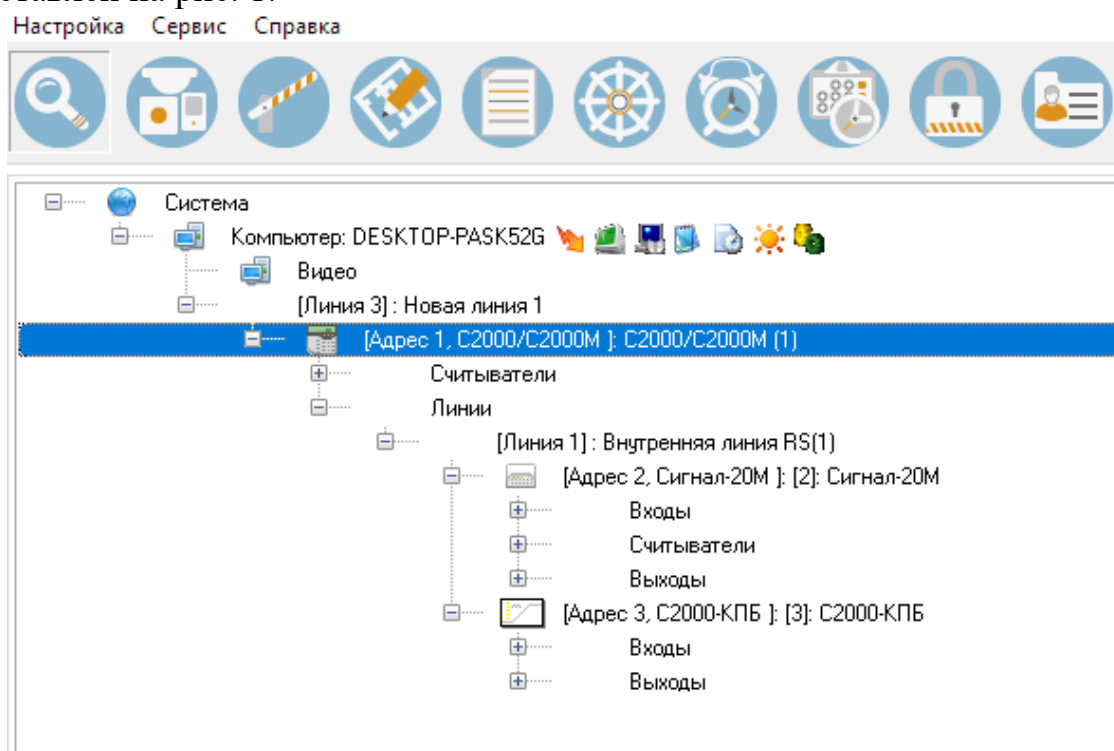


Рис. 1. Внешний вид АРМ «Орион ПРО»

Программа «UProg» используется для конфигурирования приборов, таких как контрольно-пусковой блок, прибор приемно-контрольный и управления охранно-пожарный и других. С её помощью можно выгружать и загружать конфигурацию в прибор, присваивать адрес, настраивать приборы под направленность самой системы.

Внешний вид работы программы представлен на рисунке 2.

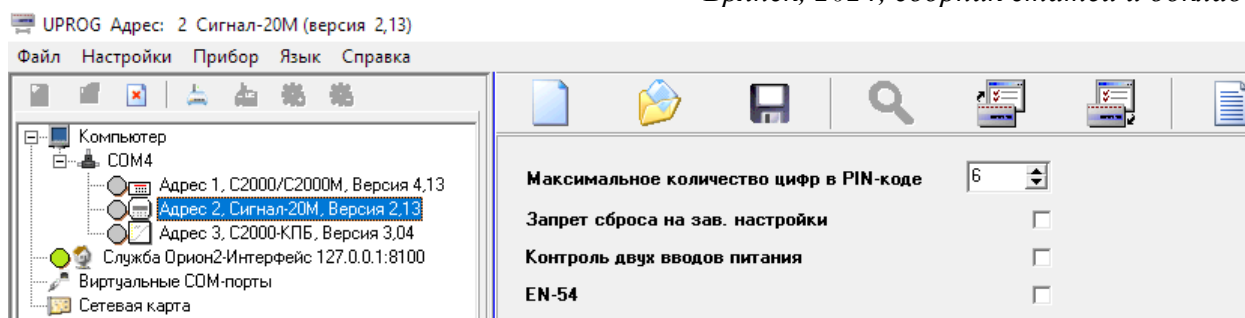


Рис. 2. Внешний вид программы «UProg»

С помощью программы можно находить приборы, которые подключены по интерфейсу RS-485. Также имеется возможность считывать (рис. 3) и записывать (рис. 4) конфигурацию подключённых приборов.

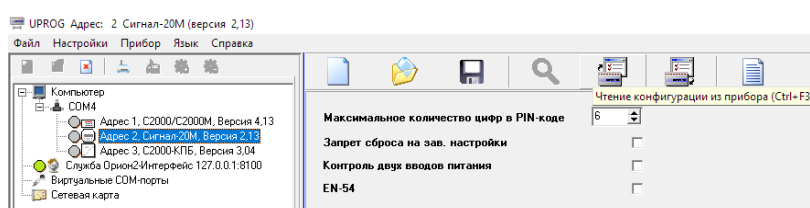


Рис. 3. чтение конфигурации прибора

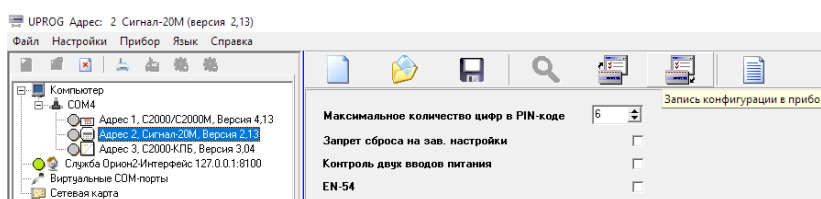


Рис. 4. запись конфигурации в прибор

Спроектированный стенд автоматизированной системы пожарной сигнализации имитирует работу данной системы при различных вариантах срабатывания пожарных извещателей, а также при обрыве шлейфов и коротком замыкании.

Система пожарной сигнализации постоянно модернизируется. Современное оборудование, используемое при разработке стенда, позволяет в точности показать функционирование системы пожарной сигнализации.

Студенты приобретают знания, связанные с устройством автоматизированных систем пожарной сигнализации, принципом их работы, и навыки разработки структурных и принципиальных электрических схем подключения оборудования, а также практические навыки монтажа приборов.

В данном стенде используется современное оборудование и благодаря этому можно ознакомиться с устройством и принципом работы приборов, используемых в современных системах пожарной сигнализации.

#### Список источников

1. НПВ Болид – Системы безопасности - <https://bolid.ru/> (дата обращения 12.02.2024 г.)

2. Долгий Д.С., Малаханова А.Г. Стенд для изучения автоматизированной системы пожарной сигнализации / *Новые горизонты : сборник материалов и докладов [Электронный ресурс] / под общей редакцией О.М. Голембиовской. – Брянск : БГТУ, 2023. – С. 341-344.*

Статья поступила в редакцию 02.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Долгий Д.С.* – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направления подготовки «15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Малаханова А.Г.* – к.т.н. доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Долгий Д.С.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Малаханова А.Г.* – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья  
УДК 621.22.015

## Анализ размерностей при проектировании центробежного насоса

Андрей Александрович Жебелев<sup>1</sup> ✉, Виктор Петрович Тихомиров<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> andreekw.jebelew@gmail.com

<sup>2</sup> dm-bgtu@yandex.ru

**Аннотация.** В данной статье исследуется влияние различных параметров на эффективность и производительность насоса, используя методы анализа размерностей.

**Ключевые слова:** анализ размерностей, центробежный насос.

Чтобы выявить характеристики натурального объекта, его надо прежде всего построить, а затем подвергнуть испытаниям. Если в результате испытаний полученные характеристики существенно отличаются от заданных, то, как правило, па доводку конструкции требуются значительные затраты. Серьезным образом можно уменьшить подобные затраты, если использовать при проектировании методы моделирования, которые дают возможность провести анализ сложных систем с помощью моделей [1, 2, 3, 4, 5]. Модель должна адекватно отражать наиболее существенные стороны объекта, явления или процесса, не принимая во внимание малозначащие факторы.

Моделирование можно условно разбить на две группы: материальное иди (предметное) и идеальное моделирования. К материальному моделированию относят такое моделирование, когда анализ ведется с помощью модели, воспроизводящей основные геометрические, физические, динамические и функциональные характеристики объекта-оригинала. Исследования, проведенные на модели, позволяют перенести свойства и явления с модели на объект-оригинал. Идеальное моделирование принципиально отличается от предметного моделирования. Если последнее опирается на предметную аналогию, то идеальное моделирование имеет дело с идеальной (мыслимой) аналогией и носит теоретический характер. К идеальному моделированию следует отнести математическое и имитационное моделирования.

Математическая модель представляет собой формализованную запись определенных законов природы, управляющих функционированием объекта, а также гипотез, правдоподобность которых следует доказать в процессе исследований. Как правило, математическая модель представляет собой систему дифференциальных или интегродифференциальных уравнений, описывающих поведение системы. Остановимся подробнее на применении анализа размерностей при проектировании, например центробежного насоса. Идею анализа размерностей обычно связывают с  $\pi$ -теоремой Бэкингема.

Строгое применение анализа размерностей опирается на геометрическое, кинематическое и динамическое подобия. Согласно  $\pi$ -теореме,  $m$  исходных величин (нагрузка, скорость, расход жидкости и т.д.) выражаются через  $r$  главных величин (масса, длина, время), образуя некоторое число возможных независимых безразмерных комплексов.

Сформулируем задачу следующим образом. Требуется найти безразмерные характеристики центробежного насоса, которые позволяют сравнительно просто получить параметры насоса при любом режиме его работы.

Исходные величины:  $Q$ ,  $\text{м}^3/\text{с}$  - расход жидкости;  $p$ ,  $\text{Н}/\text{м}^2$  - давление, создаваемое насосом;  $D$ ,  $\text{м}$  - диаметр крыльчатки;  $n$ ,  $\text{с}^{-1}$  - частота вращения,  $E$ ,  $\text{кВт}$  - мощность;  $\rho$ ,  $\text{кг}/\text{м}^3$  - плотность жидкости;  $\mu$ ,  $\text{Нс}/\text{м}^2$  - вязкость (динамическая) жидкости

Так как насос преобразует кинетическую энергию жидкости в потенциальную энергию давления, то в качестве основных параметров можно использовать  $M$  - массу,  $L$  - длину и  $T$  - время.

Определение безразмерных комплексов

### 1. Применение анализа размерностей (пошаговая процедура)

Представим в табличной форме исходные факторы и показатели степени физических величин, представив их в зависимости от основных единиц (таблица 1). Так, расход  $Q = L^3 T^{-1}$ ; давление  $p = M L^{-1} T^{-2}$  и т.д.

Таблица 1

Шаг 1			
Исходные величины	Основные величины		
	M	L	T
Q	0	3	-1
p	1	-1	-2
D	0	1	0
n	0	0	-1
E	1	2	-3
$\rho$	1	-3	0
$\mu$	1	-1	-1
Шаг 2			
Исходные величины	Основные величины		
	M	L	T
Q	0	3	-1
$p/\rho$	0	2	-2
$E/\rho$	0	5	-3
$\mu/\rho$	0	2	-1
n	0	0	-1
D	0	1	0
Шаг 3			
Исходные величины	Основные величины		
	M	L	T
$Q/D^3$	0	0	-1
$p/\rho D^2$	0	0	-2
$E/\rho D^3$	0	0	-3
$\mu/\rho D^2$	0	0	-1

На шаге 4 получаем комплексы, показатели степени у которых для массы, длины и времени равны нулю:

- безразмерный расход  $C_Q = Q / (nD^3)$ ,
  - безразмерное давление  $C_p = p / (\rho D n)$ ,
  - безразмерная мощность  $C_E = E / (\rho D^5 n^3)$ ,
  - четвертый безразмерный комплекс представляет собой  $1/Re = \mu / (\rho D^2 n)$ .
- где  $Re$  - известное в гидромеханике число Рейнольдса.

По безразмерным комплексам сравнительно просто можно получить проектные параметры насоса в любом режиме его работы.

## 2. Анализ размерности и критерии подобия

Выберем три фактора  $p$ ,  $D$ ,  $n$  и составим матрицу

$$\begin{array}{c|ccc} & M & L & T \\ \hline p & 1 & -1 & -2 \\ D & 0 & 1 & 0 \\ n & 0 & 0 & -1 \end{array}$$

Определитель матрицы равен  $-1$ . Выбранные факторы являются независимыми величинами и могут быть использованы для определения критериев подобия. Как и ранее число критериев подобия равно 4.

Найдем первый критерий

$$\pi_1 = \frac{Q}{p^a D^b n^c} \text{ или } Q = \pi_1 p^a D^b n^c.$$

Запишем это уравнение в размерностях

$$L^3 T^{-1} = (M L^{-1} T^{-2})^a L^b (T^{-1})^c.$$

Приравняв показатели степени при одинаковых размерностях, запишем

- при  $M$ :  $0=a$ ;
- при  $L$ :  $3=-a+b$ ;
- при  $T$ :  $-1=-2a-c$ .

Решение системы линейных алгебраических уравнений дает:  $a=0$ ;  $b=3$ ;  
 $c=1$ .

Окончательно получим

$$\pi_1 = \frac{Q}{D^3 n}.$$

Аналогичным образом определяем другие критерии подобия

$$\pi_2 = \frac{\mu n}{p}; \quad \pi_3 = \frac{\rho}{\rho D^2 n^2}; \quad \pi_4 = \frac{E}{\rho D^3 n}.$$

## 3. Способ Рэлея

К основным факторам, определяющим характеристики центробежного насоса, отнесем:

Q, p, D, n, μ, ρ, E. Пусто необходимо найти зависимость расхода от других факторов, а именно Q=f(p, D, n, μ, ρ, E). Функциональное уравнение представим в виде

$$Q = C_0 p^a D^b n^c \mu^d \rho^e E^f.$$

Перепишем это уравнение в размерностях

$$L^3 T^{-1} = M^0 L^0 T^0 (ML^{-1} T^{-2})^a L^b (T^{-1})^c (ML^{-1} T^{-1})^d (ML^{-3})^e (ML^2 T^{-3})^f.$$

Приравняем показатели степени при одинаковых размерностях

- при M:  $0 = a + d + e + f,$
- при L:  $3 = a + b - d - 3e + 2f,$
- при T:  $-1 = -2a - c - 3f.$

Полученная система, состоящая из 3 уравнений, содержит 5 неизвестных. Пусть c, e, f являются исключаемыми переменными. Выразим a, b, d через c, e, f. В результате преобразований получим

$$a = 1 + e - c - 2f;$$

$$b = 3 + 2e - 3f;$$

$$d = -1 - 2e + c + f.$$

Тогда с точностью до константы  $C_0$  запишем

$$Q = C_0 p^{1+e-c-2f} D^{3+2e-3f} n^c \mu^{-1-2e+c+f} \rho^e E^f.$$

Сгруппируем факторы с одинаковыми показателями степени

$$C_0 \left( \frac{p D^3}{Q \mu} \right) \left( \frac{p D^2 \rho}{\mu^2} \right)^e \left( \frac{n \mu}{p} \right)^c \left( \frac{\mu E}{p^2 D} \right)^f = 1. \quad \P$$

Критерии подобия в этом случае будут равны:

- $\pi_1 = \frac{p D^3}{Q \mu};$
- $\pi_2 = \frac{p D^2 \rho}{\mu^2};$
- $\pi_3 = \frac{n \mu}{p};$
- $\pi_4 = \frac{\mu E}{p^2 D}.$

Анализ трех рассмотренных методов определения критериев подобия показал, что в зависимости от принятых допущений каждый метод приводит к получению разных критериев подобия. При этом в каждом случае количество критериев подобия одно и тоже, что соответствует соблюдению π- теореме.

Результаты трех методов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Критерии подобия		
1 способ	2 способ	3 способ
$C_Q = \pi_1 = \frac{Q}{(nD^3)}$ ;	$\pi_1 = \frac{Q}{D^3 n}$	$\pi_1 = \frac{\rho D^3}{Q \mu}$ ;
$C_p = \pi_2 = \frac{p}{\rho D n}$ ;	$\pi_2 = \frac{\mu n}{p}$ ;	$\pi_2 = \frac{\rho D^2 p}{\mu^2}$ ;
$C_{Re} = \pi_3 = \frac{\rho D^2 n}{\mu}$ ;	$\pi_3 = \frac{\rho}{\rho D^2 n^2}$ ;	$\pi_3 = \frac{n \mu}{p}$ ;
$C_E = \pi_4 = \frac{E}{\rho D^5 n^3}$	$\pi_4 = \frac{E}{\rho D^3 n}$	$\pi_4 = \frac{\mu E}{p^2 D}$

Представим критериальное уравнение в виде

$$\pi_1 = C_0 \pi_2^e \pi_3^c \pi_4^f,$$

которое отражает характеристики центробежного насоса. Показатели степени и константу  $C_0$  находят из экспериментов.

Таким образом, анализируя методы определения критериев подобия, показано, что применение разных методов определения критериев подобия приводит к разным формам написания этих критериев.

#### Список источников

1. Хантли Г.Е. Анализ размерностей. М.: Мир, 1970. – 176 с.
2. Крамаренко Н.В. Методы подобия в механике. Анализ размерностей: учебное пособие / Н.В. Крамаренко. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020. – 212 с.
3. Тирский Г.А. Подобие и физическое моделирование // Соросовский образовательный журнал. – 2001. – Т. 7, № 8. – С. 122–127.
4. Санников Р.Х. Теория подобия и моделирования. Планирование инженерного эксперимента: учебное пособие. – Уфа: УГНТУ, 2010. – 253 с.
5. Алабужев П.М. Основы теории подобия, размерности, моделирования / П.М. Алабужев, М.Ш. Кирнарский, В.Г. Полищук, В.С. Соколов, А.Е. Чижов, В.В. Юшин. – Курск: Курский политехнический ин-т, 1993. – 103 с.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Жебелев А.А.- студент кафедры «Трубопроводные транспортные системы», направления подготовки «15.03.03 – Прикладная механика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Тихомиров В.П. - д.т.н., профессор кафедры «Трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Жебелев А.А.- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Тихомиров В.П. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 378:004

## Измерение сил резания при вертикальном фрезеровании

**Владислав Сергеевич Лисовский**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
[vlisovski26@gmail.com](mailto:vlisovski26@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0000-8822-716X>

**Аннотация.** Представлен пример технического оснащения стола вертикального фрезерного станка для измерения составляющих сил резания при вертикальном фрезеровании.

**Ключевые слова:** вертикальное фрезерование, динамометрический стол, тензометрия, силы резания.

### Введение

Системы непрерывного измерения сил резания являются незаменимыми в вопросах исследования зависимости условий работы инструмента от силовых параметров резания. Точная и надежная система измерения сил резания, позволяющая при помощи ЭВМ фиксировать значения измеряемой величины, даёт возможность в кратчайшие сроки осваивать эффективные способы обработки новых материалов, повышать качество испытаний режущих инструментов и станочных приспособлений, вести непрерывный контроль процесса обработки заготовки.

### Основная часть

В зависимости от конструкции станка, конструкция системы измерения сил резания может быть как относительно простой (как в случае со станками токарной и сверлильной группы), так и относительно сложной (как в случае со станками фрезерной группы).

Отличительной особенностью вертикального фрезерования является вертикально расположенный шпиндель и горизонтально расположенный подвижный стол. Шпиндель совершает движения по оси Z, стол - по осям X и Y (рис. 1) [1].

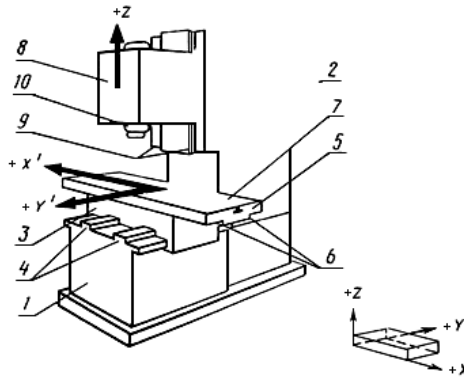


Рис. 14 Основные составляющие вертикального фрезерного станка. (1 - станина; 2 – стойка; 3 - салазки; 4 - направляющие салазок; 5 - стол; 6 - направляющие стола; 7 - рабочая поверхность стола; 8 - шпиндельная бабка; 9 - направляющие шпиндельной бабки; 10 - передний конец шпинделя)

Вращающийся инструмент и подвижный стол ограничивают круг подходящего для измерения сил резания оборудования и, чаще всего, требуют значительных дополнений к конструкции стола, либо к конструкции патрона с фрезой. Исходя из всех условий, наиболее широко применяются динамометрические столы.

Типовая схема системы измерения сил резания при фрезеровании представлена на рисунке 2:

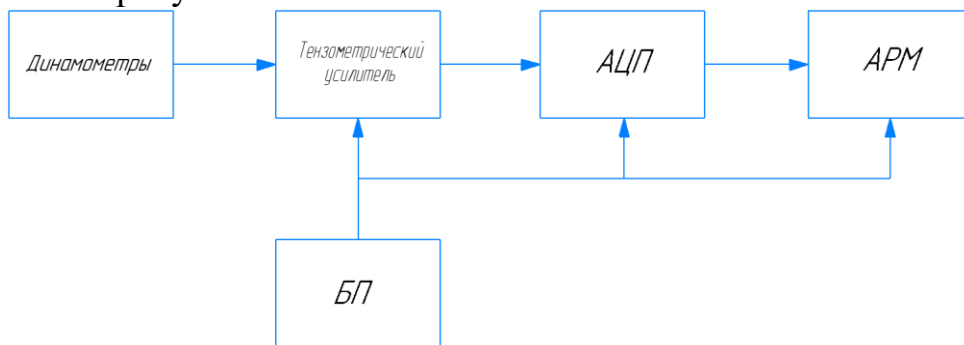


Рис. 15 Структурная схема системы измерения сил резания при вертикальном фрезеровании

Схема расположения опор в динамометрах типа УДМ конструкции ВНИИ представлена на рисунке 3 [2], схема расположения сил резания изображена на рисунке 4:

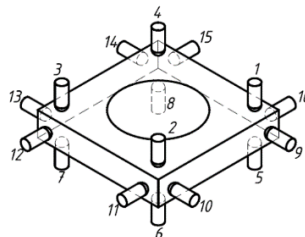


Рис. 16 Схема расположения опор в динамометре



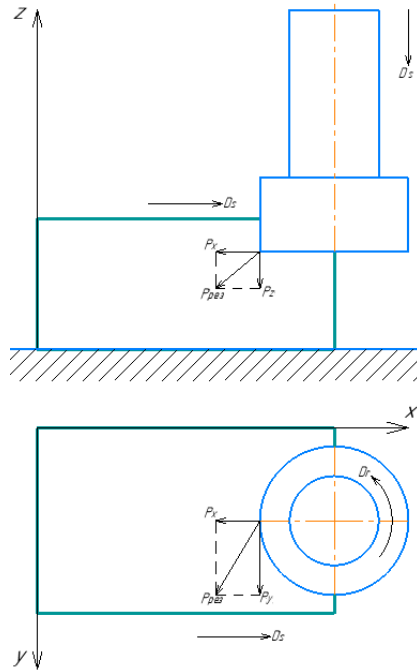


Рис. 17 Схема расположения составляющих сил резания

Тензодатчики расположены внутри каждой опоры на тонкостенной втулке, которая делит опору на две части. Размер обрабатываемой заготовки не должен превышать размеры прямоугольника, вписанного в оси опор. Тензодатчики 1-8 служат для измерения составляющей силы  $P_z$ , тензодатчики 9-10, 13-14 служат для измерения составляющей силы  $P_x$ , тензодатчики 11-12, 15-16 служат для измерения составляющей силы  $P_y$ . В опорах используются полумостовые тензодатчики, которые содержат два тензорезистора. Другие два тензорезистора прецизионные и являются частью подключаемого АЦП. Таким образом создаётся возможность измерения разбаланса мостовых датчиков. Схема включения тензодатчиков изображена на рисунке 5:

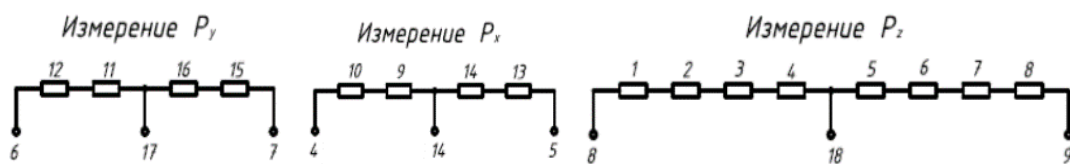


Рис. 5. Схема включения тензодатчиков

При выборе тензодатчиков необходимо учитывать максимальную возможную нагрузку на тензодатчик, которая должна быть меньше его номинальной. Номинальная нагрузка тензодатчика рассчитывается по формуле 1:

$$N_H = \frac{k \cdot P_c}{N} \quad (1)$$

В формуле 1 коэффициент  $k$  отвечает за коэффициент безопасности. Принимается в диапазоне от 1,25 до 2,22 в зависимости от способа нагружения тензодатчиков. Для динамометрического стола следует принимать не менее 2. Переменная  $P_c$  для датчиков 1-8 рассчитывается как вес стола + максимальная нагрузка при резании по оси  $Z$ , для датчиков 9,10,13,14 и 11,12,15,16 расчет

выполняется только по максимальной нагрузке при резании по осям X и Y соответственно. N – количество опор, в данном случае 4.

Примером динамометрического стола может служить динамометрический комплекс Kistler 9129AA (рис. 6).

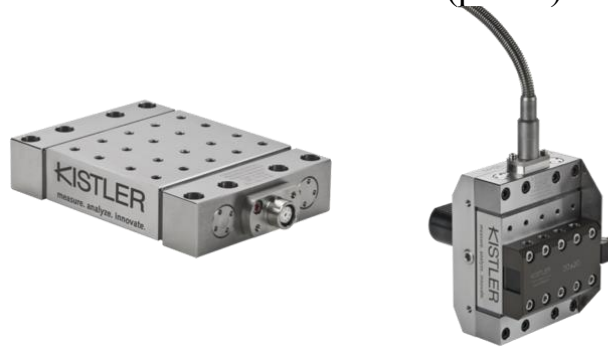


Рис. 6 Динамометрический комплекс Kistler 9129AA

### **Заключение**

Оснащение вертикального фрезерного станка системой непрерывного измерения составляющих сил резания основан на применении ЭВМ, АЦП и динамометрических столов, которые оснащены опорами с тензодатчиками, выбор которых основывается на расчете максимальных нагрузок на опоры и учете габаритов обрабатываемой заготовки.

### **Список источников**

1. ГОСТ 9726-89 Станки фрезерные вертикальные с крестовым столом.
2. Балла, О. М. Экспериментальные методы исследования в технологии машиностроения: учебное пособие / О. М. Балла. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-3587-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206531> (дата обращения: 30.03.2024).

Статья поступила в редакцию 22.04.2024; принята к публикации 15.05.2024

### **Информация об авторах**

Лисовский В.С. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направления подготовки «15.04.04 – Автоматизация и управление в технологических процессах и производствах» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 004.052.42

### Формирование правил верификации топологии аналоговых интегральных микросхем с помощью специализированных САПР

Артем Александрович Адамов<sup>1✉</sup>, Алина Сергеевна Головки<sup>2</sup>,  
Алексей Алексеевич Малаханов<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>adamsartem@gmail.ru✉, <https://orcid.org/0009-0007-5978-9797>

<sup>2</sup>alinagolovko@list.ru, <https://orcid.org/0009-0009-7151-4942>

<sup>3</sup>malakhan@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2512-8206>

**Аннотация.** Работа посвящена формированию правил верификации топологии интегральных микросхем на соответствие конструкторско-технологическим требованиям предприятия изготовителя, а также верификации топологии и ее электрической схемы. Разработаны файлы правил для верификации топологии с помощью DRC и LVS, используя специализированный САПР.

**Ключевые слова:** верификация, ИМС, топология, электрическая схема, САПР, DRC, LVS, правила, конструкторско-технологические требования.

Верификация интегральных микросхем (ИМС) является неотъемлемой частью процесса производства различных полупроводниковых устройств и выполняется на всех этапах разработки изделия. Верификация представляет собой процесс проверки и подтверждения информации о том, что созданное устройство микроэлектроники соответствует всем предъявляемым к нему требованиям. Верификацию ИМС проводят перед заключительной выдачей проекта топологии на производство, чтобы убедиться выполнены ли все конструкторско-технологические требования и ограничения и соответствует ли электрическая схема топологии.

Для верификации ИМС существует множество САПР. В данной работе использовался программный продукт Calibre с модулями Design Rule Checking (DRC) – проверка всех технологических требований на топологии, а именно взаимное расположение слоёв, и Layout Versus Schematic (LVS) – проверка соответствия топологии и схемотехники.

DRC для своей работы требует наличие файла правил, который должен создать инженер-разработчик. В этом файле в определенном формате должно быть описано соответствие технологическим нормам, а для каждой технологии нормы могут быть разные. Предположим, что у нас есть четыре пункта,

которые должны выполняться при проектировании топологии, запишем их в табл. 1 [1].

При наличии требований к топологии, приступаем к описанию правил.

Необходимо создать текстовый файл для Calibre с расширением \*.rul. В этом файле в формате кода необходимо расписать все технологические слои, которые используются для создания топологии. Пример кода представлен на рис. 1.

Таблица 1

### Конструкторско-технологические требования

№	Название слоя	Описание	Значение, мкм
1	Р-база [PB]	Минимальный зазор Р-база – Р-разделение	16
2	Контакты [CC]	Минимальный размер элемента	3
3	Контакты [CC]	Минимальное перекрытие контакта N-эмиттером	2
4	Металл-1 [ME1]	Минимальный зазор между элементами слоя	2

Название слоев должно отличаться от технологического файла, но порядковый номер должен быть такой же.

После того как определены слои, можно переходить к определению правил и условий.

Рассмотрим три основные функции: *INTERNAL* – размер слоя; *EXTERNAL* – зазор; - *ENCLOSURE* – перекрытие.

Правила в таблице 1 были выбраны специально разными, чтобы продемонстрировать, как работает каждая из функций.

Структура строчек кода имеет следующий формат (рис. 2).

layer bn1	1
layer bp1	2
layer dn1	3
layer iso1	4
layer pb1	5
layer hsr1	6
layer poly1	7
layer ne1	8
layer tox1	9
layer cont11	10

Рис. 1. Определение слоёв DRC

```
5.4_pb_iso_ENCLOSURE {
ENCLOSURE pb iso < 16 ABUT < 90 SINGULAR REGION
@pb_iso_ENCLOSURE < 16
}

10.1_cont_min {
INTERNAL cont < 2.99 ABUT < 90 PARALLEL REGION
@cont_min < 3
}

10.5_cont_ne_ENCLOSURE {
ENCLOSURE cont ne < 2 ABUT < 90 SINGULAR REGION
@cont_ne_ENCLOSURE < 2
}

11.2_me1_spacing {
EXTERNAL me1 < 2 ABUT < 45 PARALLEL REGION
@me1_spacing < 2
}
```

Рис. 2. Отрывок из файла с правилами для DRC

Цифрами записывается порядковый номер ошибки, далее пишется название слоя и тип ошибки. В фигурных скобках происходит инициализация ошибки, требуемая нам функция из трёх представленных, название слоя в соответствии с технологическим файлом, знак сравнения, значение и комментарий в случае выполнения условия.

Ошибка 5.4 – соответствует первому номеру в таблице и звучит как: «если перекрытие Р-базы и Р-разделения меньше 16, то ошибка).

Ошибка 10.1 – соответствует второму номеру в таблице и звучит как: «если размер слоя Контакт меньше 2.99, то ошибка).

Ошибка 10.5 – соответствует третьему номеру в таблице и звучит как: «если перекрытие Kontakта и N-эмиттера меньше 2, то ошибка).

Ошибка 11.2 – соответствует четвертому номеру в таблице и звучит как: «если зазор между металлами меньше 2, то ошибка).

ABUT < 90 SINGULAR REGION – это сочетание используется для корректной проверки фигур имеющие округлые формы.

На этом описание правил проверки соответствия технологическим нормам завершено.

LVS работает по следующему принципу: выбирается ячейка с топологией и распознаётся каждый элемент и электрическое соединение, дальше это преобразуется в электрическую схем и сравнивается с уже заранее имеющейся схемой поэлементно для нахождения соответствий, а если они не найдены, то выдается список ошибок.

Так же как и DRC, LVS представляет собой текстовый файл с расширением \*.rul.

В начале (по желанию) определяются название контактов (пинов), которые будут располагаться на топологии: LVS POWER NAME «Название контакта (пина)».

Аналогично DRC необходимо определить используемые слои в LVS (рис. 3), в соответствии с технологическим файлом.

layer N_skrit1	1
layer P_skrit1	2
layer smik1	3
layer razd1	4
layer p_base1	5
layer resIL1	6
layer poly1	7
layer n_emit1	8
layer t_oxide1	9
layer cont1	10
layer metal11	11

Рис. 3. Определение слоёв LVS

Для распознавания контактов после определение слоёв необходимо прописать TEXT LAYER «Название слоя контактов».

Дальше происходит распознавание каждого элемента в отдельности. Для этого существует два подхода:

1) В технологический файл добавляется «новый» слой. Записывается в LVS, что: «элемент, накрытый «новым» слоем – является NPN-транзистор».

2) Определяются элементы при помощи логических переменных.

У каждого из этих подходов есть свои достоинства и недостатки. Рассмотрим второй подход, при котором элементы определяются при помощи логических переменных.

Допустим, распознаваемый элемент – резистор на Р-базовом слое. Для написания кода необходимо понимать, какой конструктивно-технологический вариант имеет резистор. У резистора есть тело с определенным сопротивлением, по бокам тела имеются контакты с перекрытием Р-базой, которые шире, чем тело («головы») [2].

Исходя из этого, рассмотрим элементы кода с распознаванием этого элемента (рис. 4).

```
//-----p_base_res-----//  
  
Total_res1      = NOT INTERACT (p_base1 INTERACT N_skrit1) n_emit1  
Total_res_cc1   = Total_res1 AND cont1  
Total_res_pin   = SIZE Total_res_cc1 BY 3.0  
Total_res       = Total_res1 NOT Total_res_pin  
  
CONNECT metal11 Total_res_pin BY Total_res_cc1  
  
DEVICE R(RP) Total_res Total_res_pin(POS) Total_res_pin(NEG)
```

Рис. 4. Отрывок из файла LVS, распознающий биполярный n-p-n транзистор

Функция «INTERACT» - Выбирает все полигоны, которые имеют общие точки с полигонами из второго слоя (рис. 5, 6).

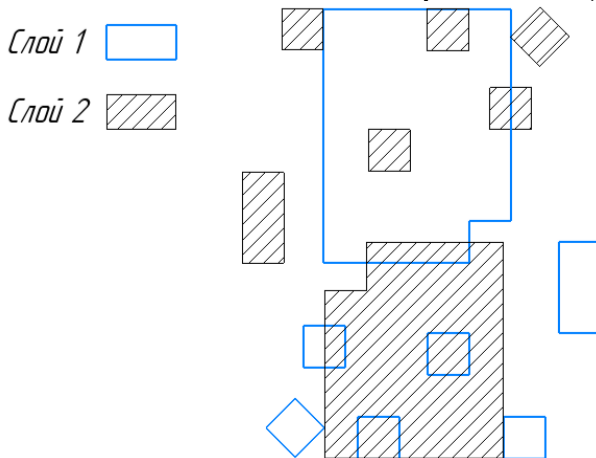


Рис. 5. Взаимное расположение двух слоёв

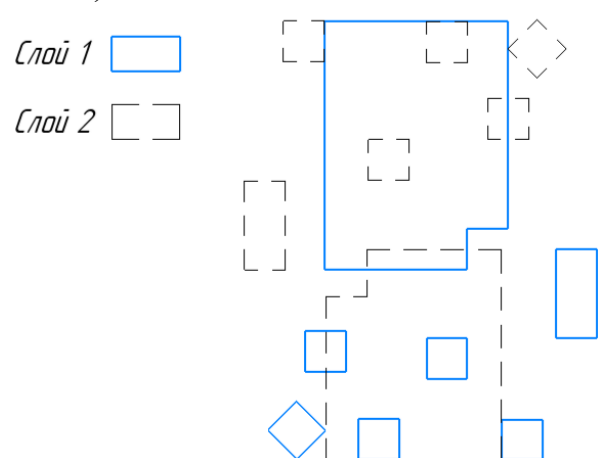


Рис. 6. Работа функции «INTERACT»

Функция «NOT INTERACT» - Выбирает все полигоны, которые не имеют общие точки с полигонами из второго слоя.

Функция «SIZE» - увеличение (уменьшение) слоя на заданное значение.

Функция «AND» - выбрать фрагмент слоя, который находится под другим слоем.

Логическая переменная Total\_res1 – сначала выполняется действие в скобках. Выбирает слой Р-базы, который имеет общие точки со слоев N-скрытый, в результате выделен некоторый слой Р-базы. Выбирает слой Р-базы, который не имеет общих точек с N-эмиттером.

Логическая переменная `Total_res_cc1` – выбирает Р-базу, которая находится под контактом.

Логическая переменная `Total_res_pin` – увеличивает `Total_res_cc1` на 3 мкм. Это сделано для того, чтобы отделить тело от «головы», так как перекрытие контакта Р-базой – 3 мкм.

Логическая переменная `Total_res` – выбирает Р-базовое тело, которое не является «головой».

Следующая строчка кода отвечает за соединение «головы» и металла, через контакт.

`DEVIE R (RP)` – встроенная библиотека, которая помогает распознать резистор в LVS. Аргументом к `DEVIE R (RP)` является основной слой, по которому определен резистор и слои, отвечающие за межсоединение.

На этом написание правил для распознавания резистора на топологии завершено.

Таким образом, с помощью программного модуля Calibre возможно автоматизировать процесс верификации топологии по сформированным правилам.

Автоматизированные процессы проверки топологии позволяют обеспечить высокое качество разрабатываемого изделия, топологии которого после верификации готова для выдачи на производство.

### Список источников

1. Введение в системы автоматизированного проектирования интегральных микросхем. Ч. 1 / А.В. Тучин, Е.Н. Бормонтов, К.Г. Пономарев. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2017. — 111 с.

2. Полуэктов, А. В., Шеховцов, Д. В., Скоркин, И. В., Чубунов, П. А. Интеграция программного продукта Calibre в среду Cadence Virtuoso и повышение интеллектуальных свойств САПР проектировании микросхем [Текст] / А. В. Полуэктов, Д. В. Шеховцов, И. В. Скоркин, П. А. Чубунов // Моделирование систем и процессов. 2023. Том 16 №4. С. 71-80.

Статья поступила в редакцию 02.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Адамов А.А.* - студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направления подготовки «27.03.04 - Управление в технических системах» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Головко А.С.* - студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.04 – Электроника и наноэлектроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Малаханов А.А.* - к.т.н., доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Адамов А.А.* - написание статьи, разработка правил LVS (33%).

*Головко А.С.* - написание статьи, разработка правил DRC (33%).

*Малаханов А.А.* - идея, научное руководство, редактирование текста (34%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья  
УДК 621.315.592

## Исследование параметров анизотропного травления при формировании объемных конструкций в изделиях микросистемной техники

Кристина Максимовна Азарова<sup>1✉</sup>, Марина Юрьевна Некрасова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>kristina.azarova04@mail.ru<sup>✉</sup>

<sup>2</sup>irisensata@mail.ru

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию параметров анизотропного травления кремния в растворах КОН при формировании V-образных канавок в изделиях микросистемной техники.

**Ключевые слова:** Анизотропное травление, кристаллографические плоскости, подтрав под маску, скорость травления, v-канавки.

Монокристаллический кремний, кроме полупроводниковых свойств, обладает хорошими прочностными и упругими свойствами, а также относится к числу пьезоэлектрических материалов [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Это позволяет использовать его для изготовления чувствительных элементов микромеханических устройств и преобразовывать деформации встроенных в них тензорезисторов в электрические сигналы.

Например, пьезорезистивный датчик давления имеет упругую диафрагму с размерами (1×1) мм<sup>2</sup> и толщиной в пределах 10...20 мкм с размещенными по краям мембраны диффузионными пьезорезисторами. В кремниевом акселерометре вместо мембраны используется упругая кремниевая балка толщиной 10...20 мкм с тензорезисторами. В емкостном датчике давления упругая диафрагма используется как подвижная обкладка плоского конденсатора, перемещающаяся при приложении давления.

Универсальным методом микрообработки кремния является локальное травление с использованием в качестве защитной маски слоев оксида или нитрида кремния. Применение анизотропных травителей позволяет обеспечить точные габариты микроструктур, имеющих различную форму. Скорость травления минимальна в направлении (111) и максимальна – в направлении (100) при соотношении скоростей травления в указанных направлениях 10...400. При травлении пластины ориентации (100) получается канавка, боковые стенки которой ориентированы в плоскости (111), то есть перпендикулярны направлению, соответствующему наименьшей скорости травления. При малом времени травления канавка имеет плоское дно, с ростом времени она углубляется и становится V-образной. После этого травление резко замедляется, так как дальше оно возможно лишь в направлении (111).

Глубина канавки определяется размерами отверстия в маске и составляет приблизительно  $0,7 W$ . Угол между стенками  $70,52^\circ$ .

Методами жидкостного травления возможно изготовление, например, кремниевых тонких мембран или балок. Ширина получаемой анизотропным травлением мембраны зависит от размера окна в маскирующем покрытии, величины подтравки под оксид и глубины травления. Скорость анизотропного травления существенно зависит от температуры.

Толщина упругого элемента микросистемного кремниевого преобразователя определяет чувствительность, диапазон линейного преобразования и геометрические размеры преобразователя. Поэтому при изготовлении чувствительного элемента методами травления очень важно остановить процесс обработки при достижении необходимой толщины.

К настоящему моменту известно несколько методов контроля и обеспечения воспроизводимости толщины упругих элементов, в их числе контроль по времени травления, который является наиболее простым и не требует дополнительных операций.

Была поставлена задача исследовать такие параметры анизотропного травления, как время травления и толщина маски из оксида кремния  $\text{SiO}_2$ , при формировании V – образного углубления. Травление происходит в растворе гидроксида калия КОН при различных температурах и концентрациях. Кремниевая пластина имеет ориентацию поверхности (100).

На рис. 1 показана V-образная канавка, где  $A$  – ширина окна в маске,  $X$  – полуширина канавки на поверхности пластины,  $X_0$  – подтравливание (уход) под маску,  $X_1$  – расстояние от края маски до середины канавки,  $H$  – глубина канавки,  $V_{100}$  – скорость травления плоскости (100),  $V_{111}$  – скорость травления плоскости (111). Угол между кристаллографическими плоскостями (111) и (100) составляет  $\alpha = 54,74^\circ$ .

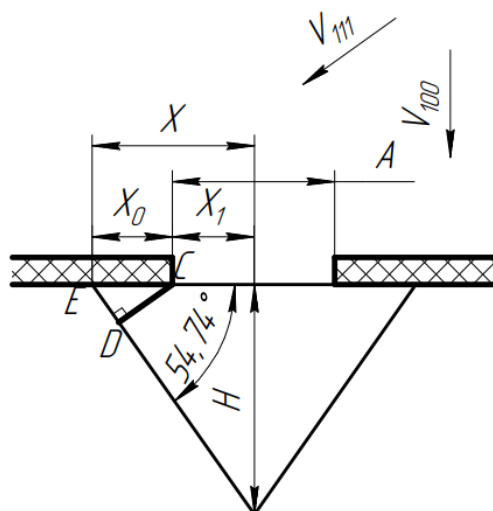


Рис. 1. V – образная канавка

Построены и проанализированы зависимости скорости травления кремния ориентации (100) и (111) от концентрации водного раствора КОН в диапазоне от 40% до 60% при температурах от  $20^\circ\text{C}$  до  $100^\circ\text{C}$  КОН. Для

конкретного случая рассчитаны время травления, уход под маску и толщина маскирующего покрытия.

Время травления канавки в кремнии с ориентацией (100) вычисляется по формуле:

$$t = \frac{H}{V_{100}}. \quad (1)$$

Расстояние от края маски до середины окна в маске  $X_1$  рассчитывается по формуле:

$$X_1 = \frac{H \cdot \left(1 - \frac{V_{111}}{V_{100} \cdot \cos(\alpha)}\right)}{\operatorname{tg}(\alpha)}. \quad (2)$$

Подтравливание (уход под маску) вычисляется по формуле:

$$X_0 = \frac{H}{\operatorname{tg}(\alpha)} - X_1. \quad (3)$$

При расчетах использованы данные по травлению кремния в растворе гидроксида калия КОН, представленные на рис.е 2, для определения скорости травления плоскости (100) [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Температура изменялась в диапазоне от 20°C до 100°C с шагом в 10°C.

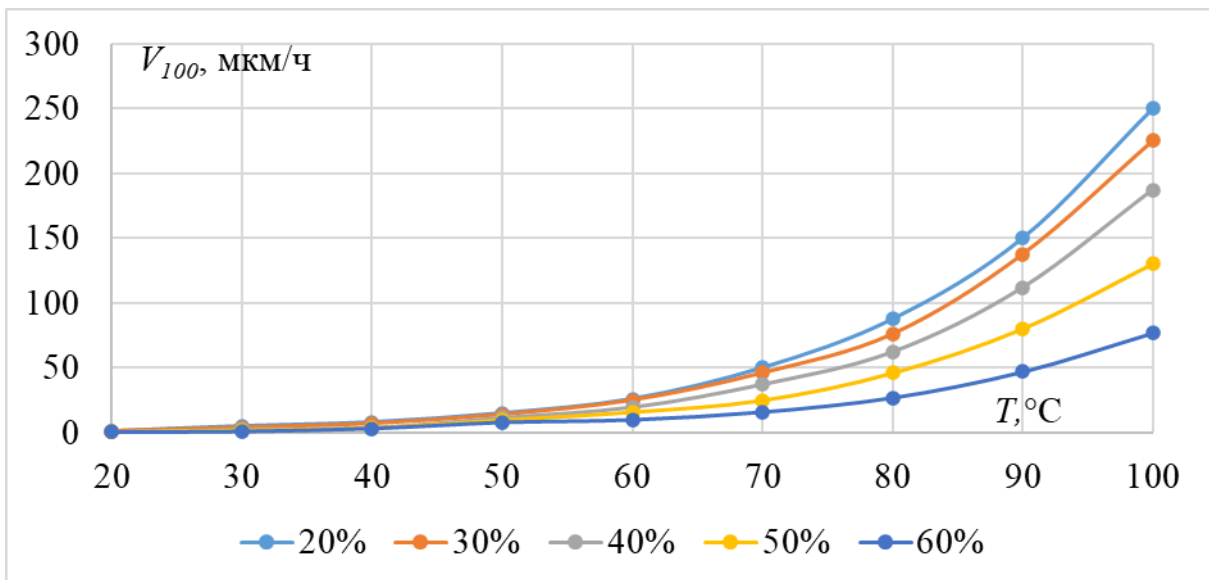


Рис. 2. График зависимости скорости травления плоскости (100) от температуры

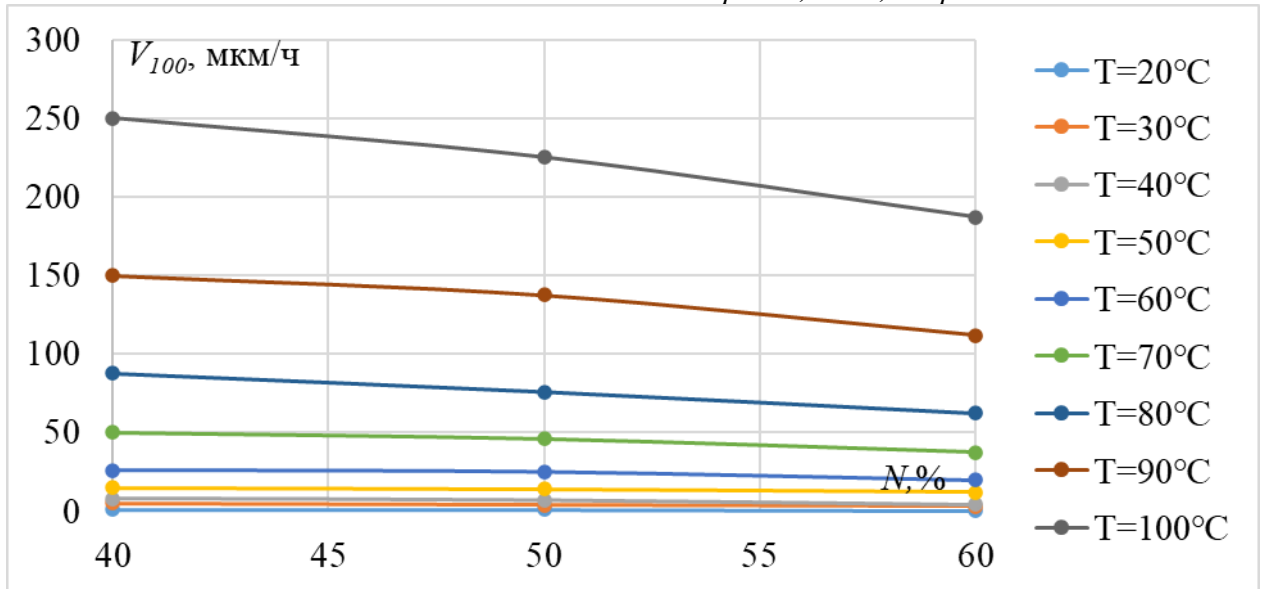


Рис. 3. Графики зависимости скорости травления плоскости (100) от концентрации KOH при разных температурах

Из построенных на рис. 3 зависимостей видно, что скорость травления плоскости (100) снижается при увеличении концентрации KOH, но наиболее существенно это снижение при высоких температурах. При низких (20 – 50 °C) скорость травления меняется незначительно.

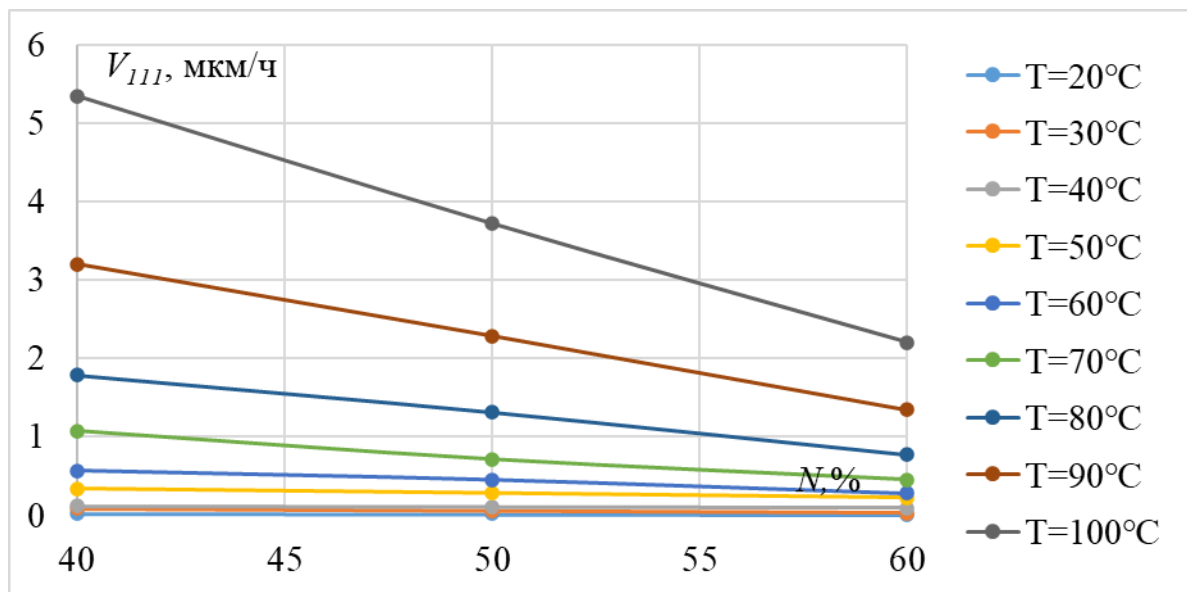


Рис. 4. Графики зависимости скорости травления плоскости (111) от концентрации при разных температурах

Зависимости на рис. 4 построены для соотношения скоростей травления плоскостей (100) и (111)  $K = 35$ . Из графиков видно, что скорость травления плоскости (111) демонстрирует резкое снижение скорости травления (более чем вдвое) при увеличении концентрации KOH от 40 до 60% при температурах 100°C и 90°C. Однако при уменьшении температуры ниже 60°C зависимость скорости травления от концентрации KOH становится незначительной.

Расчет параметров травления V – образной канавки глубиной 5 мкм проводился для температуры  $T = 40^{\circ}\text{C}$ , концентрации  $\text{KOH} = 20\%$  и соотношения скоростей травления (K) плоскостей (100) и (111)  $K = 35$  по формулам 1 – 3. Скорость травления  $\text{SiO}_2$  при заданной температуре и концентрации  $\text{KOH}$  равна 0,229 мкм/ч [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Получены следующие результаты:

- время травления равно 2250 с;
- уход под маску равен 0,175 мкм;
- минимальная толщина маски из оксида кремния 6,25 нм.

### Список источников

1. Колешко, В. М. Микропрофилирование кремния при создании сенсорных микросистем / В. М. Колешко, А. В. Сергейченко // Машиностроение : республиканский межведомственный сборник научных трудов / Белорусский национальный технический университет ; редкол.: И. П. Филонов (гл. ред.) [и др.]. – Минск : Технопринт, 2003. – Вып. 19. – С. 679-689.

2. Пауткин Валерий Евгеньевич, Прилуцкая Светлана Владиславовна Геометрическое стоп-травление в технологии микроэлектромеханических систем // Измерение. Мониторинг. Управление. Контроль. 2017. №4 (22). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geometricheskoe-stop-travlenie-v-tehnologii-mikroelektromehchanicheskikh-sistem> (дата обращения: 28.03.2024).

3. J. Electrochem. Etch rates for silicon, silicon nitride, and silicon dioxide in varying concentrations and temperatures of  $\text{KOH}$ . Soc. Vol 137, 11, Nov 1990, 3612-3632. / J. Electrochem. [Электронный ресурс] // : [сайт]. — URL: <https://cleanroom.byu.edu/koh> (дата обращения: 30.03.2024).

Статья поступила в редакцию 31.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Азарова К.М.* – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.04 – Электроника и наноэлектроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Некрасова М.Ю.* – доцент, к.ф.-м.н, доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Азарова К.М.* – сбор материала, обработка материала, написание статьи (70%).

*Некрасова М.Ю.* – идея, научное редактирование и частичное написание статьи (30%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 621.317.799

## Методы имитации резистивных датчиков

**Даниил Васильевич Беликов**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
ritavrat@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-3571-6823>

**Аннотация.** В статье приведены основные способы имитации резистивных датчиков физических величин и рассмотрен конкретный способ реализации имитатора, построенного по принципу электронной нагрузки.

**Ключевые слова:** резистивные датчики, имитация датчика.

Улучшение работоспособности систем управления тесно связано с необходимостью проверки их эффективности. При проверке системы управления на специальной установке важно создать взаимодействие между математической моделью управляемого объекта и системой управления через имитацию датчиков физических параметров этого объекта.

Основными способами имитации датчиков являются:

1. Использование потенциометра. Подключив потенциометр к цепи и регулируя его положение, можно эмулировать поведение реального резистивного датчика.

2. Применение дискретных резисторов: использование нескольких дискретных резисторов с возможностью коммутации позволяет создавать схемы, эмулирующие различные характеристики резистивных датчиков [1]. Путем комбинирования и изменения соединения резисторов можно реализовать модели с различными значениями сопротивления.

3. Использование транзистора в линейном режиме нагрузки. Регулируя уровень управляющего напряжения транзистора, можно изменять его проводимость и, следовательно, изменять сопротивление, которое он представляет в цепи.

В данной статье рассмотрен имитатор резистивных датчиков построенный по принципу электронной нагрузки на основе стабилизатора тока управляемого напряжением.

Стабилизатор тока, построенный на операционном усилителе, транзисторе и токовом датчике, представляет собой электронное устройство, способное поддерживать стабильный уровень тока через цепь нагрузки независимо от изменений входного напряжения [2]. Рассмотрим компоненты этой схемы подробнее:

1. Операционный усилитель используется для управления ключевым элементом путём уравнения фактического тока через нагрузку и заданного тока.

2. Транзистор: в качестве ключевого элемента для регулирования тока через цепь нагрузки. Транзистор работает в режиме усиления, где управляющее напряжение с операционного усилителя управляет его проводимостью, и, следовательно, током через нагрузку.

3. Токовой датчик: это резистор, включенный в цепь нагрузки. Он обеспечивает обратную связь для ОУ, позволяя ему измерять текущий уровень тока и регулировать его, чтобы поддерживать заданное значение.

Принцип работы этой схемы заключается в следующем: ОУ измеряет разность между заданным уровнем тока и фактическим током через нагрузку (измеренным токовым датчиком) и формирует соответствующий сигнал управления. Этот сигнал управляет транзистором, регулируя его проводимость и, следовательно, ток через нагрузку. Таким образом, система автоматически подстраивается для поддержания стабильного уровня тока.

В условиях статического управления, как описано выше, невозможно достичь постоянного значения сопротивления из-за сохранения стабильного тока при любом напряжении нагрузки, то есть сопротивление будет меняться с изменением напряжения.

Для достижения постоянного сопротивления при переменных напряжениях требуется внедрение обратной связи для контроля напряжения на нагрузке в контроллер. Это позволит контроллеру рассчитывать необходимый ток стабилизатора для поддержания заданного уровня сопротивления. Алгоритм работы описан на рисунке 1.



Рисунок 1. Алгоритм работы имитатора

Для обеспечения высокой точности настройки сопротивления было принято решение применить внешние цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) и аналого-цифровые преобразователи (АЦП) одинаковой разрядности. АЦП используется для точного измерения напряжения на нагрузке, в то время как ЦАП используется микроконтроллером для формирования аналогового управляющего сигнала операционным усилителем в схеме стабилизатора тока. Структурная схема имитатора представлена на рисунке 2.



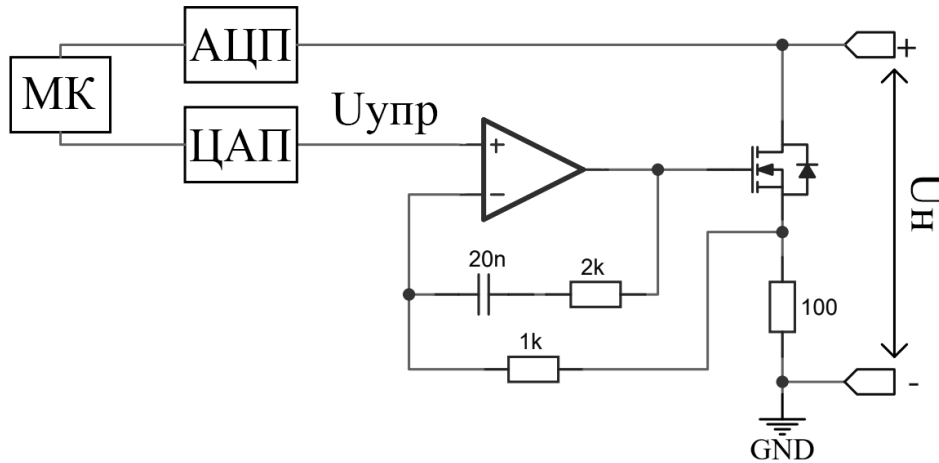


Рисунок 2. Структурная схема имитатора

Для эмуляции диапазона сопротивлений от 200 Ом до 20 кОм при различных напряжениях от 3 до 5 В необходимо генерировать токи в пределах от 0,15 до 25 мА. С учетом разрешающей способности управляющего ЦАП был выбран токовый датчик номиналом 100 Ом с целью обеспечения удобного соотношения между управляющим напряжением ( $U_{упр}$ ) и нагрузочным током ( $I_n$ ) в соотношении 100:1 (рисунок 3).

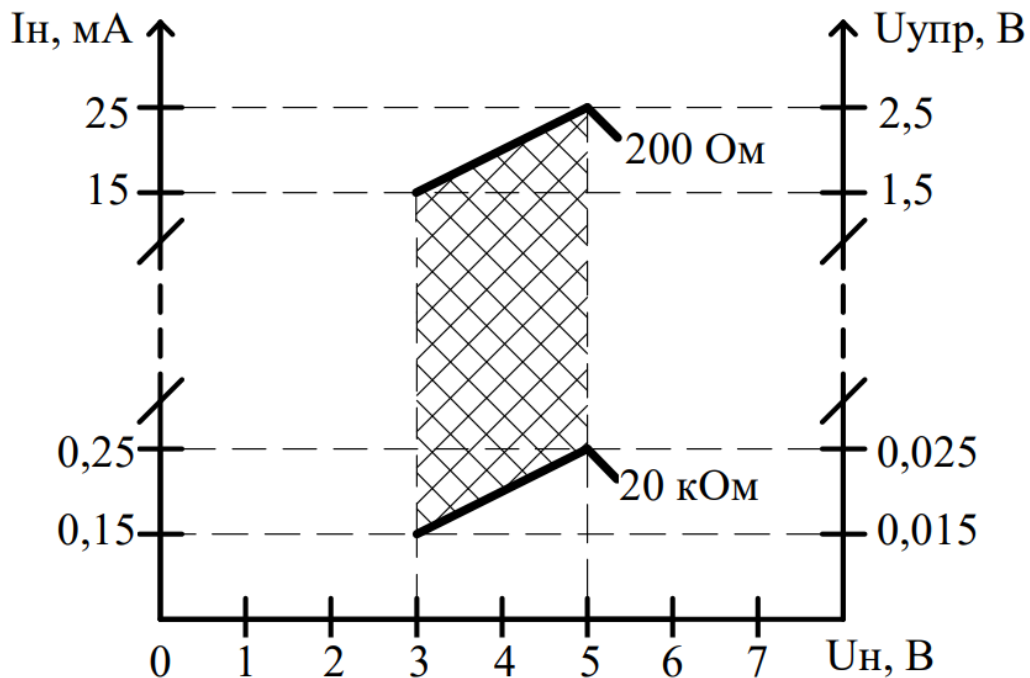


Рисунок 3. Область работы имитатора

Изменение сопротивления токового датчика влечет за собой изменения в соотношении между управляющим напряжением и током нагрузки. Эта особенность может быть использована для создания нескольких диапазонов сопротивлений и расширения функциональных возможностей имитатора.

### **Список источников**

1. Цифровые потенциометры в деталях [Электронный ресурс], URL: <https://habr.com/ru/articles/260233/> (дата обращения 04.04.2024).
2. Модульная электронная нагрузка [Электронный ресурс], URL: <https://www.radiokot.ru/circuit/analog/measure/38/> (дата обращения 05.04.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Беликов Д.В.* – студент кафедры «ЭРЭиЭС», направления подготовки «11.03.04 “Электроника и нанoeлектроника» (профиль Промышленная электроника») ФГБОУ ВО «БГТУ».

Работа выполнена под руководством профессора кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», Андриянова Алексея Ивановича ([mail@ahaos.ru](mailto:mail@ahaos.ru))

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.3.049.779

## Тензорезистивные преобразователи как устройства микросистемной техники

Алина Сергеевна Головки<sup>1✉</sup>, Марина Юрьевна Некрасова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> alinagolovko@list.ru✉, <https://orcid.org/0009-0009-7151-4942>

<sup>2</sup> irisensata@mail.ru

**Аннотация.** Статья посвящена тензорезистивным преобразователям, составляющим основу устройств микросистемной техники. Рассмотрен принцип тензорезистивных преобразователей, основные элементы конструкции, особенности и технология изготовления.

**Ключевые слова:** тензорезистивный эффект, тензорезистор, преобразователь, микросистемная техника, сопротивление, деформация.

Тензорезистивный эффект, на котором основан принцип действия тензорезистивных преобразователей, заключается в изменении электрического сопротивления проводников и полупроводников при их упругой механической деформации, то есть при изменении формы и размеров тела под действием внешних сил, например растяжения и сжатия.

Сопротивление твердого тела с удельным сопротивлением материала  $\rho$  длиной  $L$  и площадью поперечного сечения  $S$  определяется следующей зависимостью:

$$R = \rho \frac{L}{S}. \quad (1)$$

Приложенная к телу сила растяжения или сжатия вызывает деформацию, под действием которой изменяется длина тела и площадь поперечного сечения. Как следствие, меняется и удельное сопротивление.

Рассматривая формулу (1) как функцию трех переменных, проведя математические преобразования, получим выражение для относительного изменения сопротивления [1]:

$$\frac{\Delta R}{R} = (1 + 2\mu)\varepsilon, \quad (2)$$

где  $\varepsilon$  – относительное изменение длины твердого тела;

$\mu$  – коэффициент Пуассона.

Из этого выражения следует, что коэффициент тензочувствительности представляет собой коэффициент пропорциональности между относительным сопротивлением материала и измеряемой деформацией:

$$S = (1 + 2\mu). \quad (3)$$

Тензорезистивный преобразователь является одним из ключевых элементов микросистемной техники для измерения различных физических величин. Он состоит из чувствительного элемента, который включает в себя подложку с нанесенными на нее тензорезисторами. Тензорезисторы могут использоваться как для измерения механических напряжений и деформаций, так и для измерения других различных механических величин, таких как перемещения, силы, крутящие моменты, давление, ускорение и вибрации, когда деформация является промежуточной величиной преобразования.

Существует несколько видов тензорезисторов, используемых в тензорезистивных преобразователях.

- Проволочные тензорезисторы. Они выполняются в виде одной или ряда тонких проволок, которая наклеена на полоску бумаги, слюды или стекла.

- Фольговые тензорезисторы. Представляют собой ленту из фольги, на которой с помощью травления и фотолитографии сформирована нужная форма тензорезистора.

- Пленочные проводниковые тензорезисторы. Конфигурация металла, толщина которого меньше, чем у фольговых тензорезисторов, задается с помощью маски.

- Полупроводниковые тензорезисторы. Такие тензорезисторы вырезаются из кристалла кремния или германия разных типов проводимости в виде прямоугольной пластины.

- Интегральные полупроводниковые тензорезисторы. Они изготавливаются методами планарной технологии и входят в состав интегральной микросхемы.

Широкое распространение получили интегральные тензорезисторы, находящиеся на мембране - упругом элементе, сформированном в кремниевой пластине. Основные структуры кремниевых тензорезистивных преобразователей представлены на рис. 1.

Тензорезистор структуры, представленной на рис. 1 (а), изготавливается из кремния n- или p-типа проводимости и располагается в упругой кремниевой мембране p- или n- типа, соответственно. Преимущества таких структур - их относительная простота и недорогие (без эпитаксиального слоя) подложки. Однако в таких структурах есть проблемы с воспроизводимостью и контролем толщины упругой мембраны, формируемой жидкостным травлением.

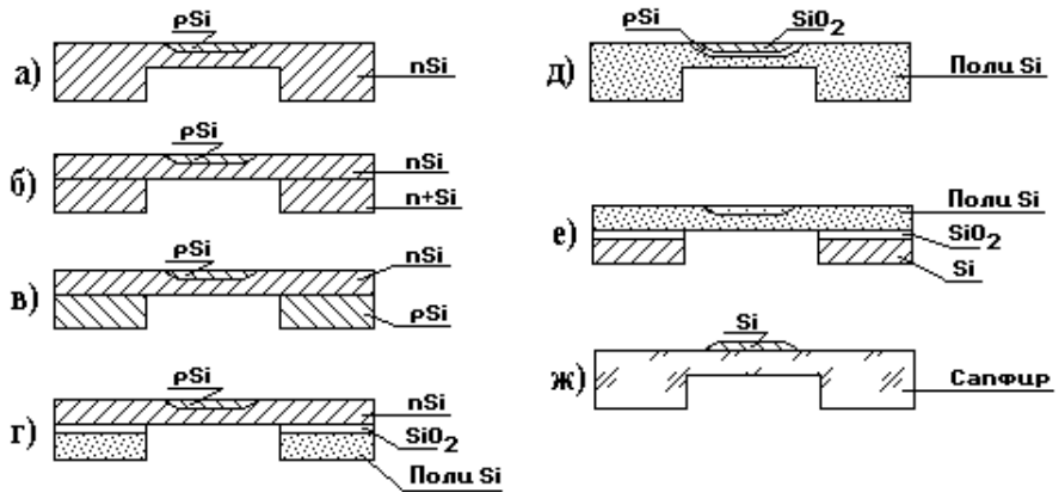


Рис. 1. Основные виды структур кремниевых интегральных тензорезистивных преобразователей

В структуре рис. 1 (б) эпитаксиальный слой n- типа выращен на сильнолегированной подложке n<sup>+</sup>- типа. Такая конструкция позволяет обеспечить хорошую воспроизводимость и управление толщиной мембраны, так как жидкостное травление останавливается на границе n- n<sup>+</sup>.

На рис. 1 (в) показана структура, в которой эпитаксиальный слой и подложка имеют разный тип проводимости. Это позволяет использовать изолирующую диффузию для электрической изоляции элементов и создавать сложные интегральные измерительные устройства. По параметрам контроля толщины и воспроизводимости упругого элемента эта структура схожа с предыдущей.

Основанием структуры, изображенной на рис. 1 (г), является поликристаллический кремний с изолирующим слоем окисла. При формировании мембраны обе ее стороны покрываются слоем окисла в одном и том же технологическом процессе, что исключает начальную деформацию мембраны, обусловленную различием температурных коэффициентов линейного расширения кремния и оксида кремния. Такой подход позволяет увеличить диапазон линейности и точность преобразования, но усложняет воспроизводимость и контроль формы мембраны.

На рис. 1 (д) показана структура, в которой чувствительный элемент, благодаря оксидному покрытию, изолирован от окружающего его поликремния. Такая конструкция позволяет создавать преобразователи, способные работать в широком диапазоне температур.

На рис. 1 (е) представлена структура, где слой оксида кремния отделяет упругий элемент от подложки. Такой подход позволяет добавить к преимуществам предыдущей структуры возможность контроля толщины и формы мембраны.

Тензопреобразователи, у которых роль упругого элемента играет кремниевая пластина, имеют несомненные преимущества, однако, им

свойственны и значительные недостатки. Использование р-n-перехода или слоя двуоксида кремния для изоляции чувствительного элемента устанавливает рамки рабочих температур в пределах от 398 до 548 К. Помимо этого такие тензопреобразователи плохо работают в условиях агрессивных сред и малоустойчивы к воздействию радиации.

Структура, показанная на рис. 1 (ж), представляет собой гетероэпитаксиальную пленку кремния на сапфировой основе. Такая конструкция открыла перспективы для улучшения характеристик тензорезистивных преобразователей, так как для формирования упругого элемента тензорезистора сапфир предпочтительнее. Он имеет лучшие, чем кремний, показатели теплопроводности, прочности и упругости. Однако главное – диэлектрические свойства сапфира позволяют сохранять изоляцию даже при высоких температурах выше 1300 К

Внешний вид и устройство тензорезистивных преобразователей для определения различных физических величин могут отличаться друг от друга, но все конструкции имеют следующие основные элементы.

- Тензорезистор, имеющий высокое сопротивление и способный менять его при деформации.

- Упругий элемент. Это специальная конструкция, способная деформироваться под действием силы - например, мембрана.

- Склеивающий слой. Он необходим для соединения тензорезистора с подложкой и надежного контакта между ними.

- Контактная площадка. Это металлизированный участок на подложке, который обеспечивает электрическое соединение с тензорезистором.

Технология изготовления интегральных тензопреобразователей предполагает разработку и использование специфических технологических операций, хотя основу составляют общие технологии интегральных микросхем.

Каждый этап изготовления интегральных тензопреобразователей может быть реализован различными технологическими приемами. Кроме того, сама последовательность обобщенных этапов может изменяться, а некоторые этапы и вовсе могут отсутствовать.

Можно выделить следующие отдельные этапы технологической последовательности изготовления интегральных тензопреобразователей.

- Подготовка исходных пластин. Шлифование и полировка пластин позволяют получать однородные по толщине пластины, пригодные для дальнейшей работы с обеих сторон. Для этой операции применяют станки двусторонней химико-механической обработки.

- Окисление пластины. Особенность данной операции в том, что, так как используются обе стороны пластины, окисел должен быть получен одинаково хорошего качества с обеих сторон.

- Двухстороннее совмещение. Этот процесс подразумевает выравнивание изображений элементов, располагающихся на обеих сторонах полупроводниковой пластины

- Изготовление интегральной тензосхемы. На этом этапе формируют тензорезисторы, расположенные различным образом на поверхности подложки. Присутствуют операции фотолитографии, диффузии, ионной имплантации, создания металлических соединений и контактных площадок.

- Микропрофилирование пластин. Проводится для создания упругих элементов преобразователей и для получения деталей и узлов микроконструкций.

- Групповое соединение деталей в микроконструкцию. Этот этап осуществляется в том случае, когда преобразователь представляет собой микроконструкцию, состоящую, как минимум, из двух деталей, например основания с упругим элементом и крышки.

- Разделение пластин на кристаллы. Данный этап может реализовываться различными технологическими приемами, например, резкой диском с алмазной режущей кромкой или лучом лазера. Критерием выбора технологии разделения пластины на кристаллы является получение высококачественных кристаллов с минимальными дефектами [2].

На рис. 2 представлена тензорезистивная структура, полученная после выполнения последовательности операций.

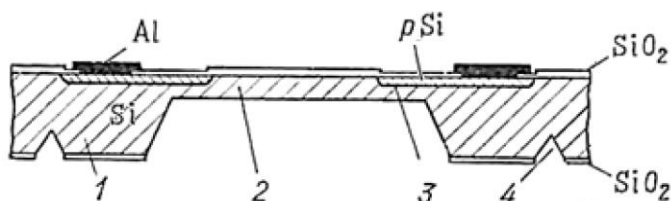


Рис. 2. Тензорезистивная структура  
1 – основание; 2 – мембрана; 3 – тензорезистор;  
4 – канавка для разделения пластины на кристаллы

Тензорезистивные преобразователи обладают рядом особенностей, которые делают их широко используемыми в различных сферах.

- Высокая чувствительность. Тензорезисторы позволяют измерять очень малые изменения напряжения, что делает их идеальными для измерения деформаций.

- Широкий диапазон измерений. Тензорезисторы дают возможность измерять деформации в диапазоне от нескольких сотен милливольт до нескольких вольт.

- Линейность характеристики. Зависимость тензорезисторов от величины приложенной деформации является линейной.

- Надежность и долговечность. Тензорезисторы сохраняют свои свойства длительное время, что позволяет использовать их в сложных условиях эксплуатации.

- Простота конструкции и монтажа. Тензорезистивные преобразователи состоят из небольшого количества компонентов, что облегчает их разработку.

Также они предусматривают легкость монтажа и подключения без специализированных знаний.

- Возможность интеграции с другими датчиками. Для создания более сложных систем измерения тензорезисторы можно соединять с другими типами датчиков, что позволит расширить область применения тензорезистивного преобразователя.

Таким образом, тензорезистивные преобразователи являются широко распространенными устройствами микросистемной техники, позволяющими преобразовывать механические и другие физические величины в электрический сигнал. Они являются ключевыми компонентами систем измерения благодаря их высокой точности, чувствительности и надежности, а также находят широкое применение в различных отраслях промышленности, таких как автомобилестроение, аэрокосмическая отрасль, медицинское оборудование и многие другие. Даже учитывая вышеперечисленные особенности технологии изготовления интегральных тензорезисторов, их производство может быть налажено на основе «классических» технологических линеек предприятий электронной техники.

#### **Список источников**

1. Мехеда В. А. Тензометрический метод измерения деформаций: учеб. пособие / В. А. Мехеда – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2011 – 56 с.
2. Ваганов, В. И. Интегральные тензопреобразователи. / В. И. Ваганов; – М.: Энергоатомиздат, 1983 – 136 с.

Статья поступила в редакцию 25.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Головко А.С.* - студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.04 – Электроника и наноэлектроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Некрасова М.Ю.* - к.ф.-м.н., доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

*Головко А.С.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (70%).

*Некрасова М.Ю.* - частичное написание статьи, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья  
УДК 620.193.6

## Влияние излучения мониторов ПЭВМ на здоровье человека

Алексей Владимирович Евдокимов<sup>1</sup>, Владимир Александрович Воронин<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[alekseievdokimov05@gmail.com](mailto:alekseievdokimov05@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0004-4331-1279>

<sup>2</sup>[voroni.vladimir.oz@gmail.com](mailto:voroni.vladimir.oz@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0009-5380-2465>

**Аннотация.** Исследование показало, что мониторы являются источником различных видов электромагнитного излучения, которые могут оказывать негативное воздействие на здоровье человека. Однако, современные мониторы ПЭВМ оборудованы специальными технологиями защиты зрения, которые помогают минимизировать эти риски и обеспечивают комфортную и безопасную работу за компьютером.

**Ключевые слова:** электромагнитное излучение, ионизирующее излучение, негативное воздействие компьютера, ухудшение зрения, повышение раздражительности, мерцание, повышенные уровни яркости изображения, технологии защиты зрения, Flicker Free, Low Blue Light.

Монитор является источником практически всех видов электромагнитного излучения. Излучение можно разделить на два типа: ионизирующее и неионизирующее. К ионизирующим относится рентгеновское излучение, которое широко используется в медицине, к неионизирующим – электромагнитное излучение сверхнизкой и низкой частоты.

Ионизирующее излучение воздействует не только на другие объекты, но и на клетки организма человека, что в результате вызывает их повреждение за счет образования ионов. Эти повреждения могут приводить к повреждению клеток или их гибели, в результате чего такие клетки могут быть источником возникновения рака [1].

Проведенные медико-биологические исследования негативного воздействия ПЭВМ на человека выделяют следующие проблемы со здоровьем: ухудшение зрения, нарушения сердечно-сосудистой системы, снижение половой активности, повышение раздражительности, осложнения беременности у женщин.

В процессе эксплуатации монитора происходит электризация как самого экрана, так и окружающего воздуха, который накапливает положительный заряд. Такие положительные ионы вредны для здоровья. Исследования А. Чижевского показали, что отрицательные аэроионы полезны, в то время как положительные оказывают вредное влияние. В помещениях с работающими мониторами преобладают положительные ионы.

Мелкие пылинки, проходящие мимо экрана, заряжаются от статического электричества и направляются к пользователю. Они могут попадать в легкие через дыхательные пути или засорять поры кожи, вызывая аллергии и увеличивая риск развития кожного рака. Пыль также вредна для глаз.

Самой большой опасностью являются электромагнитные поля, которые могут изменять метаболизм клеток и ионный баланс в организме, влияя на электрическое напряжение между клетками и приводя к необратимым последствиям [2].

Основные факторы риска при использовании компьютерных дисплеев включают:

- Мерцание изображения;
- Высокие уровни яркости;
- Недостаточное внешнее освещение;
- Низкое качество изображения;
- УФ-излучение;
- Неправильно организованное рабочее место;
- Электромагнитное излучение;
- Плохая эргономика и конструкция монитора [3].

Современные ПЭВМ-мониторы оснащены технологиями защиты зрения. Производители разрабатывают специальные решения, такие как Flicker Free и Low Blue Light, для снижения вредного воздействия на глаза.

Технология Flicker Free защищает глаза от мерцания, возникающего из-за быстрого переключения подсветки, регулируя её постоянным током. Это уменьшает усталость глаз при длительной работе за компьютером.

Яркость экрана также влияет на здоровье глаз, поэтому разработаны системы автоматического регулирования яркости, адаптирующие её в зависимости от уровня освещенности. Данные технологии имеют одинаковый способ работы, но у разных производителей называются по-разному.

Синий свет имеет самый широкий спектр, и мониторы снижают его воздействие с помощью фильтрации. И хотя подобные инструменты могут привести к искажению цветов, режимы просмотра контента минимизируют искажение. Технологии, такие как BenQ Low Blue Light и Acer BlueLightShield Pro, являются популярными решениями против синего спектра.

Встречаются также и мониторы с технологиями автоматической регулировки цветовой температуры. Эти технологии адаптируют её для минимальной нагрузки на глаза.

Немаловажной функций является и функция напоминания о перерыве, которая напомнит пользователю о необходимости сделать перерыв для глаз. А мониторы с матовым покрытием экрана помогают избавиться от отражения солнечных лучей, что также способствует защите зрения [4].

Таким образом, несмотря на потенциальные риски для здоровья, связанные с использованием мониторов ПЭВМ, у большинства современных мониторов имеются специальные технологии защиты зрения, которые

минимизируют риски для здоровья пользователей и обеспечивают комфортную и безопасную работу за компьютером.

### Список источников

1. Выбор монитора с точки зрения безопасности для здоровья. – Текст: электронный // <https://www.ixbt.com>: [сайт]. – URL: <https://www.ixbt.com/video/monitor-safe.html>
2. Влияние ПЭВМ на здоровье человека. – Текст: электронный // [rospotrebnadzor.ru](http://40.rospotrebnadzor.ru): [сайт]. – URL: <http://40.rospotrebnadzor.ru/center/stats/132710/>
3. Какой вред здоровью наносит экран монитора компьютера, ноутбука, планшета или телевизора? – Текст: электронный // <https://eco-e.ru>: [сайт]. – URL: [https://eco-e.ru/poleznoe/stati/osveshhenie/ekranyi-\(testyi\)/vred-zdorovyu-nanosit-ekran-monitora/](https://eco-e.ru/poleznoe/stati/osveshhenie/ekranyi-(testyi)/vred-zdorovyu-nanosit-ekran-monitora/)
4. Технологии для защиты зрения. – Текст: электронный // <https://www.open-vision.ru>: [сайт]. – URL: <https://www.open-vision.ru/about/news/tehnologii-dlya-zashhityi-zreniya/>

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Евдокимов А.В.* - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 - Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Воронин В.А.* – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Евдокимов А.В.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Воронин В.А.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 629.4+62-83

### Улучшение динамических и тяговых качеств грузовых локомотивов

Жуашим Кумбу Киендо <sup>1✉</sup>, Галина Анатольевна Федяева<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>joachim.kh@yandex.ru ✉, <http://orcid.org/0000-0002-0027-3442>

<sup>2</sup>electron-bgtu@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-8162-581X>

**Аннотация.** Выполнено моделирование движения локомотива с составом при использовании различных типов тележек, определено перераспределение вертикальных нагрузок в режиме тяги, выявлено, что наиболее равномерную нагрузку осей удаётся получить при использовании тележек с двухступенчатым рессорным подвешиванием и наклонными тягами.

**Ключевые слова:** грузовой локомотив, конструкция тележек, распределение вертикальных нагрузок осей в режиме тяги, моделирование.

В настоящее время экономика Конго демонстрирует устойчивые тенденции роста, - развиваются сельское хозяйство, строительство, добывающие и перерабатывающие отрасли промышленности, осуществляется международное сотрудничество, в частности, укрепляется сотрудничество с Россией. В связи с этим существенно увеличивается необходимый объём грузовых перевозок, требуется развитие железнодорожного транспорта. Необходимы надёжные мощные локомотивы с современными системами тягового электропривода, способные водить не только пассажирские, но и тяжёлые грузовые составы, реализуя максимальные тяговые усилия.

Однако пока железнодорожная отрасль в республике Конго развита слабо, - общая протяженность железных дорог составляет около 800 км, причём часть железнодорожных линий не действует после военного конфликта 2016-2018 гг., отсутствуют электрифицированные железные дороги. Но правительство республики Конго стремится преодолеть существующие проблемы, развивая свое сотрудничество с Россией. В 2023 году в рамках посещения делегацией Конго предприятий железнодорожного холдинга «Синара-Транспортные Машины» определены перспективы сотрудничества в области тепловозостроения, путевого хозяйства, а также создания и эксплуатации железнодорожной техники различного назначения.

Тяговые и тормозные качества грузовых локомотивов, а также их стоимость во многом определяются не только конструкцией тягового электропривода, но и конструкцией тележек, так как от этой конструкции зависит не только динамика движения, но и вертикальное давление на колёса при осуществлении локомотивом тяги и торможения. Наиболее равномерное распределение вертикальных нагрузок осей в данных режимах позволяет

упростить систему управления тяговыми двигателями, снизить вероятность попадания в зону буксования или юза и продлить срок службы локомотива в целом [1].

Это является очень важным для республики Конго в текущей экономической ситуации. Дело в том, что здесь наиболее важны именно грузовые перевозки тяжеловесными составами на большие расстояния. Но при этом число локомотивов ограничено, а рельсовый путь довольно изношен, так как профилактика и ремонт весьма давно не производились. В связи с этим необходимы существенные тяговые усилия, которые как раз и сопровождаются значительной неравномерностью в осевых нагрузках, что может приводить к возникновению буксования наименее нагруженных осей. Снизить возникающую неравномерность позволяет совершенствование конструкции тележек.

С целью исследования распределения вертикальных нагрузок по осям тепловоза с различными тележками было выполнено моделирование в программном комплексе Универсальный механизм [2], разработанном в Брянском государственном техническом университете. За базовую модель был принят современный тепловоз 2ТЭ25К, моделировалось движение одной секции тепловоза с составом 4500 тонн. При этом исследовалось движение со штатными тележками локомотива, тележками с двухступенчатым рессорным подвешиванием и низко опущенным шкворнем, а также тележками с двухступенчатым рессорным подвешиванием и наклонными тягами.

Моделирование работы тепловоза с различными типами тележек позволяет количественно оценить реализацию локомотивом предельных сил тяги и электрического торможения для заданных условий сцепления. Наиболее равномерную нагрузку осей, а значит, и наиболее равномерные нагрузки тяговых двигателей, а также наибольшие силы тяги и торможения в одинаковых условиях сцепления удаётся получить при использовании тележек с двухступенчатым рессорным подвешиванием и наклонными тягами. Это даёт возможность в ряде случаев избежать срыва сцепления и предотвратить повышенный износ и преждевременный выход из строя элементов тяговой передачи.

#### **Список источников**

1. Погорелов, Д.Ю. Введение в моделирование динамики систем тел. – Брянск: БГТУ, 1997. - 156 с.
2. Федяев, В.Н. Моделирование электромеханической системы тепловоза 2ТЭ25К при срыве сцепления// Вест. Брянского техн. ун-та. Изд-во БГТУ, 2006 г. - № 3.- С. 23-29.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Киендо Ж.К.* - аспирант кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «13.06.01 - «Электро- и теплотехника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Федяева Г.А.* - д.т.н., профессор кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Киендо Ж.К.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Федяева Г.А.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 62:83

## Моделирование электропривода с шаговым двигателем

Александр Витальевич Костинюк<sup>1✉</sup>, Александр Анатольевич Пугачев<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[aleksandrkostinuk@gmail.com](mailto:aleksandrkostinuk@gmail.com)<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0005-1934-3921>

<sup>2</sup>[alexander-pugachev@rambler.ru](mailto:alexander-pugachev@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1836-0923>

**Аннотация.** Показана актуальность исследования электроприводов с шаговыми двигателями. Описан принцип работы шагового двигателя, показана разница в движении вала ротора при отработке симметричной и несимметричной последовательности импульсов напряжения обмотки статора. Приведена эквивалентная схема замещения и дифференциальные уравнения, описывающие переходные процессы. Приведены некоторые результаты компьютерного моделирования, их анализ подтвердил адекватность проведенных исследований.

**Ключевые слова:** шаговый двигатель, эквивалентная схема замещения, дифференциальные уравнения, симметричная коммутация, несимметричная коммутация.

Шаговые двигатели применяются в роботостроении, 3D принтерах, станках ЧПУ, т.е. во всех сферах, где требуется работа в пускотормозных режимах, требуется высокая точность позиционирования и жесткие требования к габаритным показателям препятствуют установке датчика положения.

К преимуществам этих шаговых двигателей можно отнести высокую точность: при подаче сигнала на обмотки статора шаговый двигатель повернется на строго определенным углом и точно остановится без позиционной ошибки. Так же таким двигателям не требуется обратная связь от датчика положения.

К недостаткам можно отнести проскальзывание или пропуск шагов ротора. Оно может возникнуть при превышении нагрузки на валу, при неверной настройке управляющей программы, к примеру, торможение и разгон не соответствуют нагрузке на роторе.

В самом простом случае шаговый двигатель можно представить так, как это показано на рис. 1 (на роторе расположен постоянный магнит с одной парой полюсов, а магнитное поле статора создается двумя парами полюсов).

Пусть изначально ротор находится в «вертикальном» положении (рис. 1а), тогда для обеспечения этого положения при нагрузке нужно подать напряжение на обмотку электромагнитов А. Чтобы сделать шаг, нужно подать напряжение на обмотку электромагнитов В и прекратить подачу напряжения на обмотку электромагнитов А. Тогда ротор притянется своими полюсами к

полюсам статора В, тем самым делая один шаг. Для продолжения движения нужно продолжать подачу напряжения и прекращение её на обмотки электромагнитов А и В в таком же порядке. Так же можно вращать электродвигатель в обратную сторону, для этого нужно поменять порядок подачи напряжения на обмотки электромагнитов.

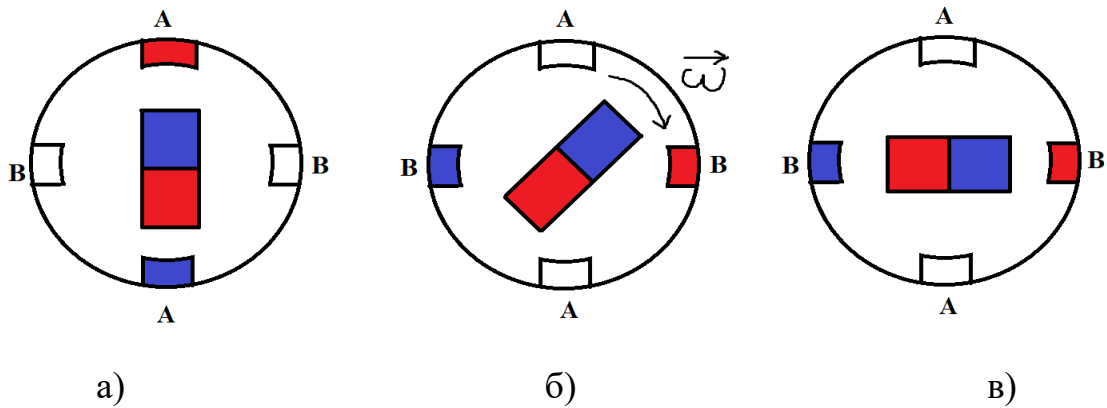


Рис. 1. Простейшее представление работы шагового двигателя

Чтобы выполнить моделирование шагового двигателя в программе MatLab нужно составить уравнения. Обмотку шагового двигателя можно представить как последовательно соединённые резистор и индуктивность. Помимо этого, при совершении шагов ротором в обмотке статора возникает противоЭДС.

Для составления уравнений используем эквивалентную схему замещения шагового двигателя (рис. 1) [2]:

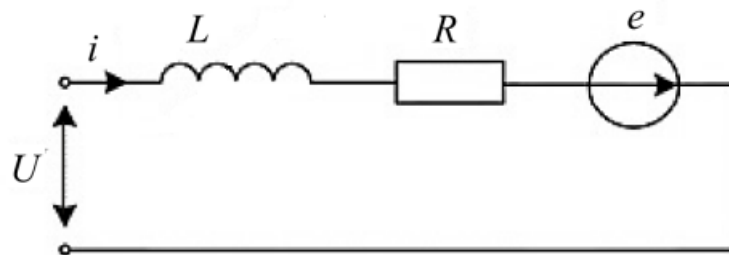


Рис. 2. Эквивалентная схема замещения статора шагового двигателя

Уравнения шагового двигателя имеют вид [1]:

$$\left\{ \begin{array}{l} U_1 = I_1 * R + L * \frac{di_1}{dt} - \omega * p * \Psi_m * \sin(p * \theta) \\ U_2 = I_2 * R + L * \frac{di_2}{dt} + \omega * p * \Psi_m * \cos(p * \theta) \\ J * \frac{d\omega}{dt} = -I_1 * p * \Psi_m * \sin(p * \theta) + I_2 * p * \Psi_m * \cos(p * \theta) - \beta * \omega - M_c \end{array} \right.$$

Здесь приняты следующие обозначения.  $L$  – индуктивность фазы обмотки статора;  $I_1$  и  $I_2$  – сила тока в обмотке А и В соответственно;  $U$  – напряжения в



обмотках А и В соответственно;  $R$  – активное сопротивление фазы обмотки статора;  $\Psi_m$  – постоянная двигателя;  $\omega$  – частота вращения вала;  $\theta$  – угловое положение вала;  $p$  – число пар полюсов ротора;  $J$  – момент инерции ротора;  $\beta$  – коэффициент вязкого трения подшипников;  $M_c$  – момент сопротивления на валу,  $e$  – противоЭДС. Математически противоЭДС представляет собой произведение различных электромеханических параметров двигателя (последние слагаемые первых двух уравнений в системе уравнений).

Для моделирования выбран гибридный шаговый двигатель 57HS5630B4. Параметры двигателя приведены ниже [2].

- Индуктивность фазы обмотки статора .... 2,4 мГн
- Активное сопротивление фазы обмотки статора ..... 0,9 Ом
- Постоянная двигателя ..... 0,4 (Н · м)/А
- Число пар полюсов ротора ..... 50
- Момент инерции ротора .....  $28 \cdot 10^{-6}$  кг · м<sup>2</sup>
- Коэффициент вязкого трения подшипников .....  $5 \cdot 10^{-3}$  (Н · с)/м<sup>2</sup>
- Угол шага ..... 1,8 град.

Модель шагового двигателя в программе *MatLab Simulink* приведена на рис. 3.

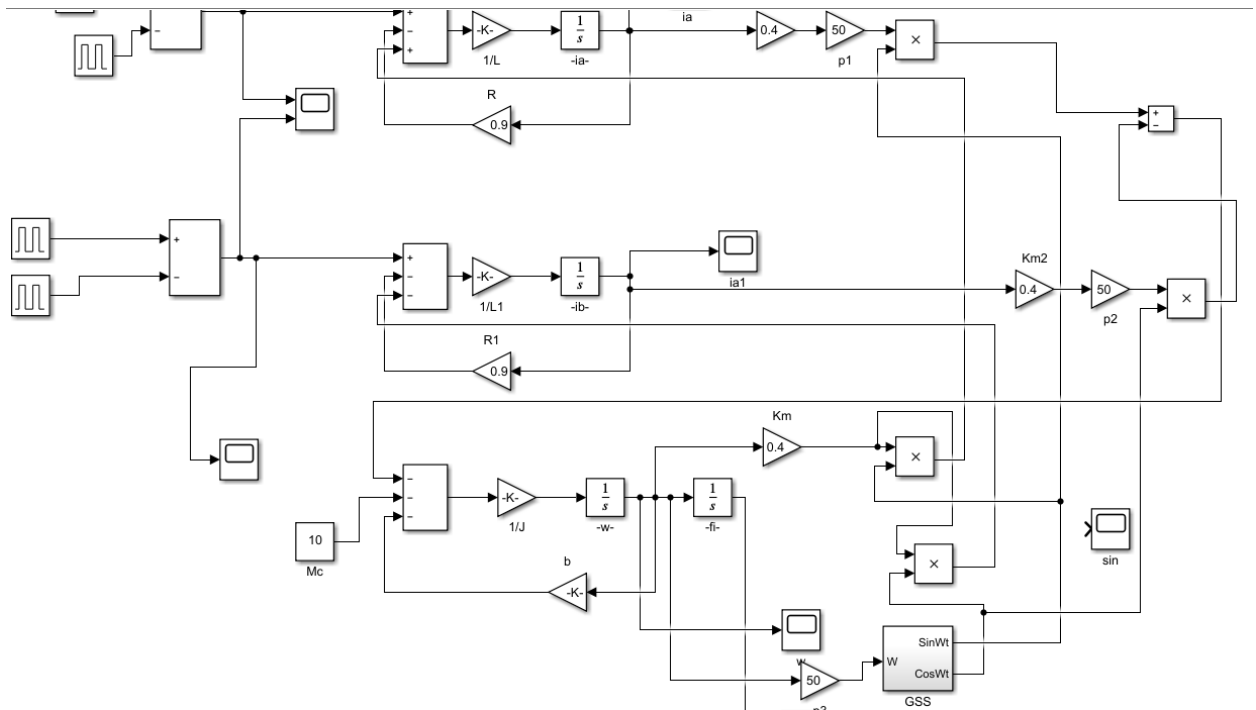


Рис.3. Модель шагового двигателя

Результаты моделирования представлены на рис. 4.

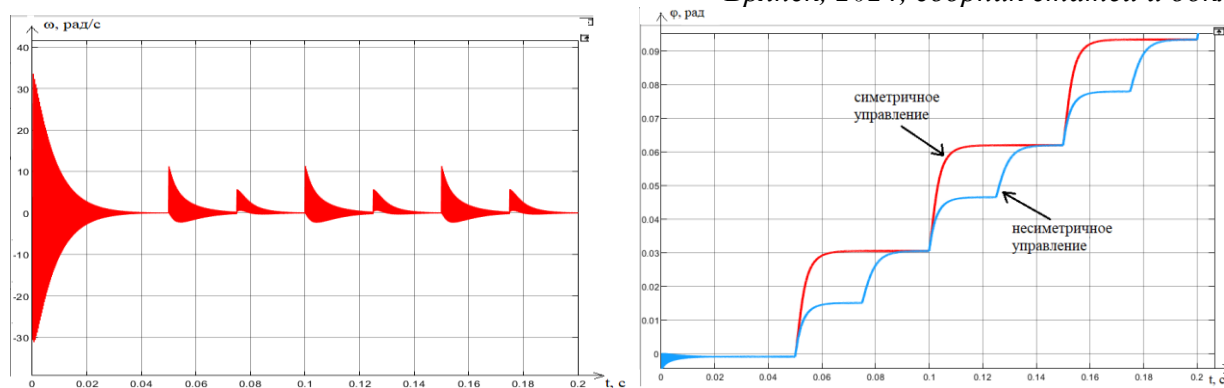


Рис. 4. Зависимость частоты вращения (а) и угла поворота (б) от времени

Результаты моделирования показали адекватность разработанной модели, ее можно применять для исследования электроприводов с шаговым двигателем в составе систем автоматизированного управления различными технологическими объектами и промышленными установками. Следующим этапом в разработке математической модели регулируемого электропривода станет разработка математической модели формирователя управляющих импульсов напряжения обмотки статора.

#### Список источников

1. Математическая модель гибридного шагового двигателя. А.Е. Уляшев, А.Э. Старцев, П.С. Шичев. Электронный сетевой политематический журнал «Научные труды КубГТУ». 2022. № 3. С. 90–102.
2. Математическая модель шагового двигателя для системы управления привода 3-D принтера. Анкуда М.А., Жарский Н.Е., Олиферович Н.М., Хейфец М.Л.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

Костинюк А.В. – студент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика», направление подготовки «13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Пугачев А.А. – д.т.н., профессор кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### Вклад авторов

Костинюк А.В. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Пугачев А.А. – проверка и редактирование статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 378:004

## Схемотехника трехфазного преобразователя частоты с пространственно-векторной модуляцией

**Кирилл Михайлович Лосев**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

[kirill0000@yandex.ru](mailto:kirill0000@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0006-2989-2999>

**Аннотация.** В статье рассматривается схемотехническое и функциональное проектирование преобразователя частоты. Система управления построена на микроконтроллере с архитектурой ARM, с различными входами и выходами дискретного и аналогового типа. Силовая часть преобразователя включает в себя трёхфазный мостовой выпрямитель и трёхфазный мостовой инвертор на силовых ключах, которыми управляет микроконтроллер, для создания трёхфазного переменного тока для управления скоростью вращения асинхронного двигателя.

**Ключевые слова:** функциональная схема, микропроцессорное управление, преобразователь частоты.

Частотные преобразователи электронного типа в основном используют для регулирования скорости вращения ротора АД (асинхронного двигателя) посредством изменения частоты выходного напряжения ПЧ (преобразователь частоты) подаваемого на обмотки статора АД. Современные преобразователи частоты имеют системы управления, которые могут не только управлять силовыми ключами преобразователя, но и осуществлять взаимодействие с внешними устройствами и использовать разные режимы управления. По принципу управления все частотные преобразователи делятся на ПЧ со скалярным и векторным управлением. В ПЧ рассмотренном в этой статье используется СУ (система управления) с пространственно-векторной модуляцией. Большинство ПЧ имеют дискретные и аналоговые входы и выходы с возможностью подключения к ним различных датчиков и нагрузок.

Разрабатываемый ПЧ рассмотренный в этой статье имеет 4 аналоговых входа, 4 дискретных входа, 4 дискретных выхода, матричную клавиатуру для задания частоты и прочих параметров. На рисунке 1 представлена функциональная схема ПЧ.

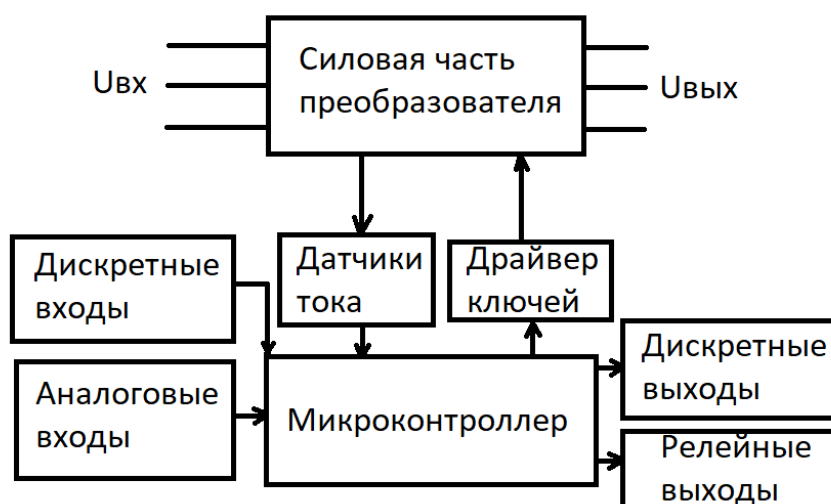


Рисунок 1 – Функциональная схема ПЧ

В силовую часть преобразователя входит трёхфазный мостовой неуправляемый выпрямитель для преобразования входного трёхфазного переменного напряжения сети в постоянное напряжение, Г - образный LC – фильтр рассчитанный на определённый коэффициент пульсаций, ключ сброса энергии с возможностью подключения внешнего тормозного резистора для преобразования электрической энергии в тепловую, при торможении АД, и в конце идут 6 силовых IGBT ключей, которые преобразуют постоянное напряжение в трёхфазное переменное нужной частоты, также на фазах есть датчики тока, которые преобразуют силовой ток обмотки статора двигателя в ток подаваемый на систему управления (микроконтроллер) для контроля фазного тока. Силовыми ключами и ключом сброса энергии управляет микроконтроллер.

Система управления построена на микроконтроллере STM32F407. Микроконтроллер и все микросхемы на плате управления питаются от внутреннего источника питания построенного на обратноходовом преобразователе напряжения с двумя выходными напряжениями 5 и 15 вольт. Все входы и выходы ПЧ гальванически развязаны. Аналоговые входы преобразователя частоты могут принимать как токовый сигнал 4-20 мА, так и напряжение 0-10 В, переключение между ними осуществляется с помощью переключки на плате. К аналоговому входу 4-20 мА можно подключать различные датчики для управления приводом посредством обратной связи, а ко входу 0-10 В можно подключить переменный резистор для управления частотой выходного сигнала при изменении сопротивления на нём. Все датчики питаются от ПЧ.

У ПЧ есть 4 дискретных входа с возможностью подачи сигнала на разъём пользователем устройства. Дискретные выходы представляют собой 2 дискретных выхода с ОК (открытый коллектор) рассчитанных на 48 В и 50 мА и 2 релейных выхода для управления более мощными нагрузками.

Сигналы управления транзисторами подаются на драйвер управления трёхфазным мостовым инвертором через оптопары. Драйвер имеет встроенное “мёртвое время” для исключения одновременного открытия двух транзисторов

одного плеча инвертора, защиту от перегрузки по току и пониженного напряжения питания.

ПЧ рассмотренный в данной статье хоть и уступает в функционале и других параметрах современным ПЧ, за то выигрывает в надёжности и стоимости в целом на фоне других ПЧ.

#### **Список источников**

1. Andriyanov, A.I. A comparative analysis of efficiency of nonlinear dynamics control methods for a buck converter / A.I. Andriyanov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – Institute of Physics Publishing, 2017. – Vol. 177. – P. 1-9.

2. Andriyanov, A.I. Nonlinear dynamics control in single-phase inverter with sinusoidal pulse-width modulation / A.I. Andriyanov, D.Yu. Mikhal'tsov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, IOP Publishing Ltd. – 2016. – Vol. 124. – P. 1-7.

3. Усольцев, А.А. Частотное управление асинхронными двигателями/Учебное пособие. СПб: СПбГУ ИТМО, 2006, – 94 с.

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторе**

*Лосев К.М.* - студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.04 – Промышленная электроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Работа выполнена под руководством профессора кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», Андриянова Алексея Ивановича (mail@ahaos.ru)

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.3

## Методика экспериментального определения макроскопических параметров ферромагнитных сред

Владимир Петрович Маклаков<sup>1✉</sup>, Егор Дмитриевич Школин<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>maklakov-vp@yandex.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-7107-8233>

<sup>2</sup>shkolin9@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0009-0837-6866>

**Аннотация.** Рассмотрена методика экспериментального определения удельной электропроводности и основной кривой намагничивания ферромагнитного материала. Приведены рекомендации по минимизации возможных погрешностей.

**Ключевые слова:** макроскопические параметры, удельная электропроводность, магнитная проницаемость, основная кривая намагничивания.

При разработке электромеханических устройств необходимо знать макроскопические параметры ферромагнитных материалов. Основными параметрами являются удельная электропроводность и кривая намагничивания. Эти параметры могут отличаться от справочных данных, или точная марка электротехнической стали может быть неизвестна. В таких случаях требуется методика, позволяющая экспериментально определить основные макроскопические параметры используемой стали.

Для экспериментального определения требуемых параметров из исходного материала было изготовлено три тонкостенных цилиндра с разной толщиной стенок (табл.1).

Таблица 1

Толщина стенки $d$ , мм	Внешний диаметр $D$ , мм	Высота стенки $h$ , мм
1	58	59,4
3	58	58
6	58	59,3

Для определения электропроводности исследуемых образцов была собрана установка представленная на рис.1.

Для измерения удельной электропроводности стали, к торцам цилиндра (1) при помощи струбицы плотно прижаты алюминиевые пластины (2). К пластинам последовательно с реостатом  $R_l$  и амперметром  $A$  подключен источник постоянного напряжения  $E$ . Непосредственно к стенкам цилиндра (с целью исключения из измерений величины падения напряжения в местах контакта цилиндра с пластиной) на заданном расстоянии друг от друга подключены клеммы милливольтметра. Напряжение  $U$ , измеряемое

милливольтметром пропорционально электрическому сопротивлению цилиндра в направлении протекания тока  $I$ , измеряемого амперметром.

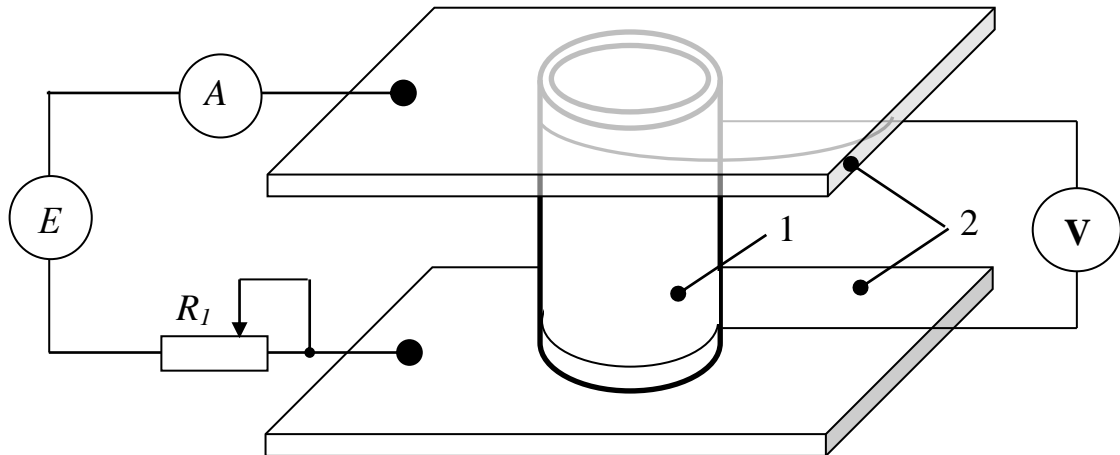


Рис. 1 Установка для измерения электропроводности исследуемых образцов.

Электрическое сопротивление цилиндра определяется по закону Ома как:  $R = \frac{U}{I}$ . Величина удельной электрической проводимости связана с электрическим сопротивлением и геометрическими размерами цилиндра соотношением:  $\gamma = \frac{l}{SR}$ ,

где  $l$  – расстояние между точками подключения клемм вольтметра к цилиндру (принималось  $l=50$  мм);  $S$  – площадь поперечного сечения исследуемого цилиндра:  $S = \pi \left( \left( \frac{D}{2} \right)^2 - \left( \frac{D}{2} - d \right)^2 \right)$ .

Результаты расчета геометрических параметров исследуемых цилиндров, а также эксперимента и расчета удельной электрической проводимости исследуемых образцов приведены в таблице 2.

Таблица 2

$d, \text{ мм}$	$D, \text{ мм}$	$S, \text{ мм}^2$	$l/S, \text{ мм}^{-1}$	$I, \text{ А}$	$U, \text{ мВ}$	$R, \text{ мОм}$	$\gamma, \text{ См} \cdot \text{ м}$
1	58	179	0,279	10	0,6	0,06	$4,63 \cdot 10^6$
3	58	518	0,0965	10	0,22	0,022	$4,4 \cdot 10^6$
6	58	980	0,051	10	0,115	0,0115	$4,47 \cdot 10^6$

Разброс результатов измерений для различных цилиндров:

$$\Delta = \frac{4,63 - 4,4}{4,63} \approx 0,05$$

Среднее значение удельной электропроводности:

$$\gamma = \frac{\sum \gamma_i}{3} = 4,5 \cdot 10^6 \text{ См} \cdot \text{ м}$$

Разброс экспериментального определения электропроводности на разных образцах не превышает 5%, что позволяет сделать вывод о достаточной точности проведения эксперимента и правильности выбранного подхода.

Для получения основной кривой намагничивания материала на каждом из исследуемых сердечников были выполнены две обмотки: намагничивающая и измерительная. Намагничивающая обмотка (одинаковая на всех трех образцах)

выполнялась медным проводом диаметром 0,6 мм. Количество витков намагничивающей обмотки  $w_{нам} = 190$ . Соотношение числа витков с диаметром провода намагничивающей обмотки выбиралось таким, чтобы обеспечить по возможности максимальную напряженность намагничивающего поля при достаточной простоте исполнения обмотки. Связь между током намагничивающей обмотки и напряженностью магнитного поля выражается соотношением:  $H = I \frac{w_{нам}}{L}$ ,

где  $L = \pi(D - d)$  - средняя длина магнитопровода цилиндра.

Измерительные обмотки выполнялись так, чтобы обеспечить совместимость по пределам измерений с имеющимся милливольтметром.

Для проведения эксперимента по определению основной кривой намагничивания была собрана установка, электрическая схема которой представлена на рис. 2,а. Установка содержит стабилизированный источник постоянного напряжения  $E$ , реостат  $R_1$ , амперметр  $A$ , милливольтметр  $МВб$ , переключатель  $S_1$  и испытуемые образцы с намагничивающей и измерительной обмотками. Основная кривая намагничивания определялась как геометрическое место концов симметричных петель гистерезиса, для чего, перед снятием показаний, переключателем  $S_1$  многократно изменялось направление тока в намагничивающей обмотке.

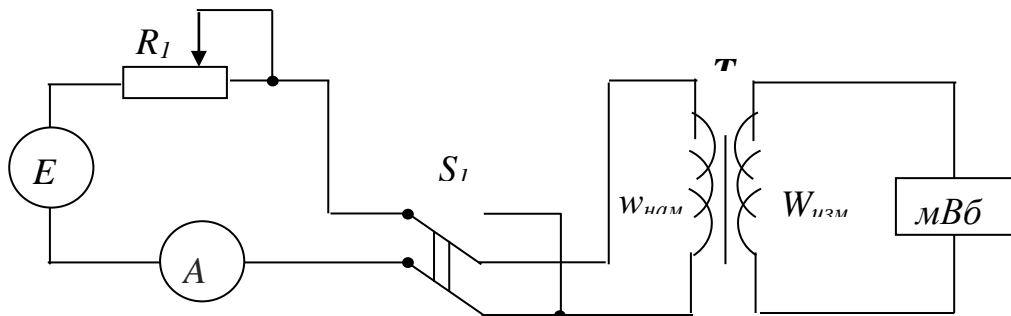


Рис. 2 Установка для определения кривой намагничивания исследуемых образцов

В таблице 5 приведены цифровые результаты экспериментов с исследуемыми сердечниками.

Таблица 3

	$d, \text{ мм}$								
	1			3			6		
$I, \text{ А}$	$H, \text{ А/М}$	$\Delta\Phi_w, \text{ Вб}$	$B, \text{ Тл}$	$H, \text{ А/М}$	$\Delta\Phi_w, \text{ Вб}$	$B, \text{ Тл}$	$H, \text{ А/М}$	$\Delta\Phi_w, \text{ Вб}$	$B, \text{ Тл}$
0,2	212,2	10	0,51	220	12	0,058	232,6	20	0,094
0,4	424,4	68	0,347	440	60	0,3	465	97	0,454
0,6	636,6	114	0,58	660	110	0,53	698	145	0,68
0,8	848,8	142	0,725	880	150	0,72	930	177	0,83
1,0	1061	166	0,85	1100	175	0,84	1163	199	0,93
2,0	2122	224	1,14	2200	246	1,18	2326	263	1,23
3,0	3183	260	1,33	3300	273	1,31	3489	290	1,36
4,0	4244	278	1,42	4400	290	1,4	4652	307	1,44
6,0	6366	297	1,514	6600	312	1,5	6978	329	1,54
8,0	8488	310	1,58	8800	329	1,58	9304	341	1,6
10,0	10610	320	1,632	11000	338	1,623	11630	351	1,644



Полученные в результате эксперимента основные кривые намагничивания представлены на рис. 3.

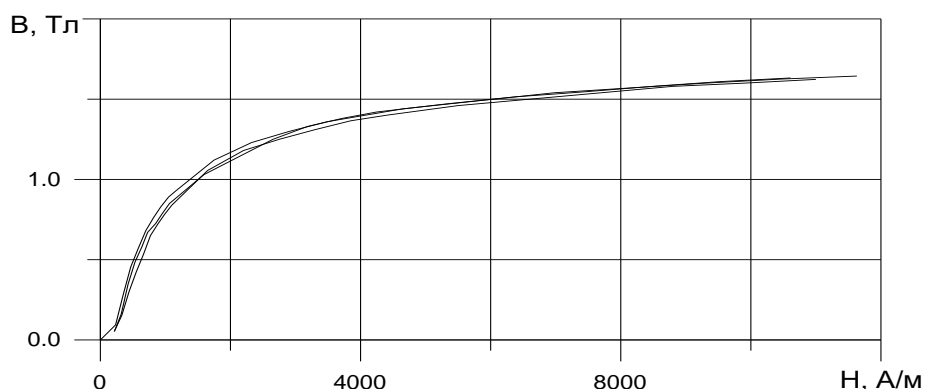


Рис. 3 Экспериментальные кривые намагничивания исследуемых образцов

Из рис. 3 видно, что для всех трех цилиндров основные кривые намагничивания практически совпадают. Такой результат ожидаем, поскольку цилиндры изготовлены из одинакового материала, а толщины стенок цилиндров не имеют значения из-за отсутствия поверхностного эффекта при намагничивании постоянным током. Некоторое расхождение кривых намагничивания можно объяснить погрешностью проведения экспериментов.

Проведенное исследование доказывает эффективность предложенной методики определения макроскопических параметров ферромагнитных сред и позволяет дать рекомендации по организации эксперимента и способам снижения погрешности измерений.

#### Список источников

1. Корякин-Черняк С.Л., Шустов М.А., Партала О.Н. Электротехнический справочник. СПб.: Наука и техника, 2009. – 464с.

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

*Маклаков В.П.* - к.т.н., доцент кафедры «Турбиностроение, электро и теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Е.Д. Школин* - студент кафедры «Турбиностроение, электро и теплоэнергетика», направления подготовки «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### Вклад авторов

*Маклаков В.П.* - идея, изготовление образцов и установок, написание статьи, научное редактирование текста (75%).

*Е.Д. Школин* - сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 62-51

### Программная реализация контроля целостности цепи управления магистрального насосного агрегата

Максим Алексеевич Максименков<sup>1</sup>, Алексей Владимирович Агеенко<sup>2</sup>,  
Игорь Алексеевич Борздыко<sup>3</sup>.

<sup>1, 2, 3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>maksimenkomax02@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-4087-0661>

<sup>2</sup>[alexeiageenko@mail.ru](mailto:alexeiageenko@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-6365-1527>

<sup>3</sup>bor\_03@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0002-5744-9979>

**Аннотация.** В статье рассмотрены методы реализации контроля целостности цепи. Представлена реализация контроля целостности цепи кнопки местного управления системы автоматизации путем подключения ее контакта к каналу модуля аналогового ввода для условий учебного центра «БГТУ – АО «Транснефть - Дружба».

**Ключевые слова:** автоматизация, контроль целостности цепи, NAMUR, надежность, программная реализация.

Важной задачей в системе автоматизации является контроль целостности цепей сигнализации (контроль обрыва и короткого замыкания). При стандартной реализации цепи (собранный по стандартной схеме подключения) сигнализации возможно контролировать только сработку датчика или нажатие кнопки.

Для контроля целостности цепи на производстве в сфере транспортировки нефти и нефтепродуктов используют устройства, выполненные по стандарту NAMUR [1]. NAMUR – стандарт подключения сигнализации, реализованный в устройствах с бесконтактными и концевыми выключателями на использовании низких значений тока (мА) для искро- и взрывобезопасности. Приборы, выполненные по данному стандарту, имеют возможность контроля надежности состояния самих устройств (например: обрыв провода, нарушение изоляции, выявление короткого замыкания); поддержание более высоких частот переключения, чем у трехпроводных датчиков; искро- и взрывобезопасность.

У оригинального стандарта NAMUR есть недостатки: устройства, выполненные производителем по данному стандарту имеют высокую стоимость; оригинальная система менее гибкая, т.к. в ней используется узкий диапазон токов. Кроме того, часто устройства, поддерживающие аппаратную реализацию стандарта NAMUR выдают в систему автоматизации обобщенный сигнал о нарушении целостности цепи, не уточняя причину нарушения целостности (обрыв или короткое замыкание).

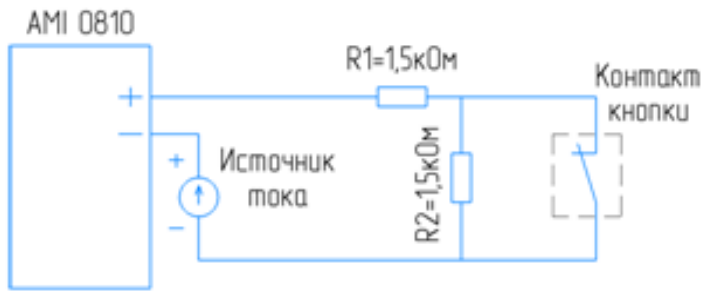


Рис. 1. Схема подключения дискретного датчика

Таким образом, стандартная схема подключения была модифицирована (рис. 1). В данной статье предлагается метод, заключающийся в использовании аналогового входа контроллера.

В данной работе использовался аналоговый вход модуля АМІ0810 контроллера

производства Shneider Electric. Модуль поддерживает «токовую петлю» с диапазоном сигнала 4 – 20 мА. Каналы модуля АМІ0810 не имеют собственного источника тока, поэтому в предлагаемой схеме используется внешний источник.

Для реализации схемы используется кнопка с нормально замкнутым контактом. В качестве источника тока используется источник питания напряжением 24 В. Сопротивления резисторов R1 и R2 выбраны по 1,5 кОм, и рассчитываются исходя из того, что токи не нажатой кнопки и датчика в замкнутом состоянии, составляют соответственно 16 мА и 8 мА. Если необходимо использовать другие диапазоны тока для контроля состояния цепи, то необходимо пересчитать сопротивления резисторов R1 и R2, исходя из того что напряжение источника питания 24 В.

Состояние канала подключения кнопки в систему автоматизации может иметь несколько состояний: кнопка нажата, кнопка не нажата, обрыв, нарушение целостности изоляции и короткое замыкание. В соответствии с рис. 1 каждому из этих состояний соответствует определенное значение тока, представленное в табл. 1.

Таблица 1

*Соответствие состояний и токов цепи*

Наименование сигнала	Значение сигнала
Обрыв	< 6,5 мА
Кнопка нажата	8 мА ± 1,5
Нарушение целостности изоляции	9,5..14,5 мА
Кнопка не нажата	16 мА ± 1,5
Короткое замыкание	>17,5 мА

Использование данного метода требует реализации программного контроля достижения уставок, соответствующих различным состояниям канала.

На рис. 2 приведен алгоритм работы программы. Программа реализована на языке ST [2].

Шаг 1. При включении программы запускается цикл for.

Шаг 2. Переменной Real\_Value присваивается значение аналогового входа, деленного на 1000 (для корректного дальнейшего расчета).

Шаг 3. Сравнение переменной Real\_Value с верхней границей значения состояния «Обрыв». Если значение переменной меньше значения границы, то устанавливается

значение параметра «Обрыв» «TRUE», иначе – «FALSE».

Шаг 4. Сравнение переменной Real\_Value со значениями нижней и верхней границей состояния «Кнопка нажата». Если значение переменной входит в установленный диапазон значений, то устанавливается

значение «Кнопка нажата» «TRUE», иначе «FALSE».

Шаг 5. Сравнение переменной Real\_Value со значениями верхней границы состояния «Кнопка нажата» и нижней границей состояния «Кнопка не нажата». Если значение переменной входит в установленный

диапазон значений, то устанавливается значение «Нарушение целостности изоляции» «TRUE», иначе «FALSE».

Шаг 6. Сравнение переменной Real\_Value со значениями нижней и верхней границей состояния «Кнопка не нажата». Если значение переменной входит в установленный

диапазон значений, то устанавливается значение «Кнопка не нажата» «TRUE», иначе «FALSE».

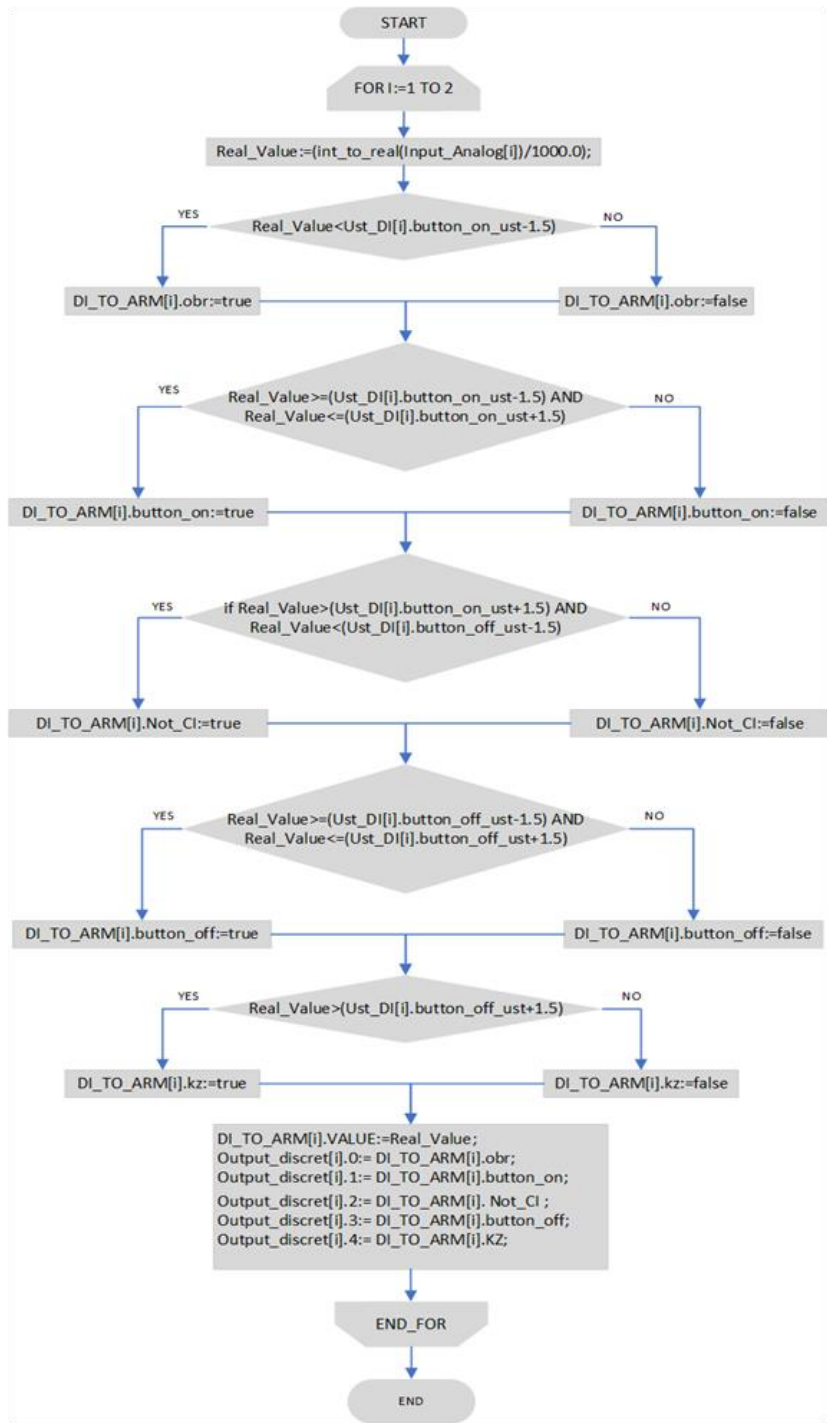


Рис. 2. Блок-схема программной реализации

Шаг 7. Сравнение переменной Real\_Value с нижней границей значения состояния «Короткое замыкание». Если значение переменной больше значения границы, то устанавливается значение параметра «Короткое замыкание» «TRUE», иначе – «FALSE».

Шаг 8. Присваивание значение переменной Real\_Value значению переменной для вывода на верхний уровень (DI\_TO\_ARM).

Шаг 9. Присваивание слову-состоянию дискретных выходов (Output\_discret) получившихся значений состояния цепи.

Шаг 10. После выполнения условий для выхода из цикла цикл завершается.

Реализация данного метода требует меньших затрат по сравнению с аппаратной реализацией с использованием оборудования с поддержкой стандарта NAMUR, так как в системах автоматизации обычно уже присутствуют модули аналогового ввода. Часто в этих модулях предусмотрены резервные каналы, которые можно использовать для описываемого метода.

### Список источников

1. ГОСТ ИЕС 60947-5-6-2017 Аппаратура коммутационная и аппаратура управления низковольтная. Часть 5-6. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Устройства сопряжения постоянного тока для датчиков наличия и переключающих усилителей (NAMUR): Стандартиформ, 2019. – 10 с.

2. Петров, И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / Под ред. проф. Дьяконова В.П. – М.: СОЛОН-Пресс, 2004. – 256 с.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Максименков М.А.* - студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направления подготовки «15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Агеенко А.В.* - к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО БГТУ.

*Борздыко И.А.* - к.т.н., доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электромеханические системы» ФГБОУ ВО БГТУ.

### Вклад авторов

*Максименков М.А.* - сбор материала, обработка материала, написание статьи (34%).

*Агеенко А.В.* – научное редактирование, частичное написание статьи (33%).

*Борздыко И.А.* – идея, частичное написание статьи (33%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.382.2

## Оптическая микроскопия в задачах реверс-инжиниринга аналоговых интегральных микросхем, выполненных по биполярной технологии

Алексей Алексеевич Малаханов<sup>1</sup>,  
Владимир Владимирович Чередниченко<sup>2</sup>,  
Кристина Максимовна Азарова<sup>3</sup> ✉

<sup>1, 2, 3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>malakhan@yandex.ru

<sup>2</sup>2023sos@mail.ru

<sup>3</sup>kristina.azarova04@mail.ru ✉

**Аннотация.** Работа посвящена исследованию возможностей современных оптических микроскопов для задач реверс-инжиниринга кристаллов интегральных микросхем (ИМС).

**Ключевые слова:** микроскопия, оптический микроскоп, реверс-инжиниринг.

В настоящее время предприятия электронной промышленности сталкиваются с трудностями в производстве, как на уровне отдельных компонентов ИС, так и сборочных единиц. Эта проблема связана с уходом многих иностранных компаний-производителей с российского рынка. Этот исход усугубляет существующие трудности в достижении импортозамещения для определенных категорий разрабатываемой продукции. Хотя в настоящее время на складах могут храниться значительные запасы компонентов, но эти запасы со временем неизбежно истощатся, что приведет к серьезным экономическим последствиям для отдельных предприятий и страны в целом [Ошибка! Источник ссылки не найден.].

Кроме того, для поддержания уровня производства существует острая потребность в методе, который упрощает технологический процесс - от первоначального проектирования до изготовления компонентов ИС на оборудовании и последующей сборки конечного продукта, причем все это выполняется с требуемой скоростью. Поэтому была поставлена задача проанализировать возможность использования технологии оптической микроскопии в задачах обратного проектирования (реверс-инжиниринга) аналоговых интегральных схем, изготовленных по биполярной технологии.

*Реверс инжиниринг* или *редизайн* кристалла ИМС – это процесс системного анализа, дающий информацию о технологии производства ИМС, о её компонентах, элементах и их взаимосвязи, а также о структуре, схемотехнических решениях, конструктивно-технологических особенностях и алгоритмах работы микросхемы [2]. Основным источником информации,

используемым для анализа кристаллов ИМС, являются их графические цифровые изображения.

Микроскопия представляет собой научный подход к изучению объектов и их структур в масштабах, недоступных для визуального восприятия человеческим глазом. Этот метод основан на использовании микроскопа, устройства, способного увеличивать изображения объектов за счет оптических или других технологических принципов. В микроскопии выделяются несколько основных видов:

1. **Оптическая (световая) микроскопия.** Метод основан на использовании видимого света для формирования изображения объектов. Оптические микроскопы обеспечивают возможность визуализации тонких срезов тканей, клеток, микроорганизмов и других объектов.

2. **Электронная микроскопия.** Этот вид микроскопии основан на использовании пучков электронов вместо света для создания изображений. Электронные микроскопы обладают значительно большей разрешающей способностью по сравнению с оптическими микроскопами.

3. **Атомно-силовая микроскопия (АСМ).** Этот метод микроскопии базируется на использовании острых зондов и атомных сил для сканирования поверхности образцов, что позволяет получать изображения атомарных и молекулярных структур с высоким разрешением.

4. **Конфокальная микроскопия.** Этот метод позволяет получать трехмерные изображения объектов с помощью лазерного пучка, который сканирует образец и фокусирует изображение на различных глубинах образца.

5. **Флуоресцентная микроскопия.** Этот тип микроскопии использует флуоресцентные метки для визуализации определенных структур или молекул в образцах.

6. **Инфракрасная микроскопия.** Этот метод микроскопии основан на использовании инфракрасного излучения для анализа химического состава объектов [3].

Наиболее часто используемыми методами микроскопии в области реверс-инжиниринга интегральных микросхем (ИМС) являются оптическая и электронная микроскопия. Для анализа микросхем, изготовленных по биполярной технологии, достаточно применения современных оптических микроскопов, доступных в различных вариантах исполнения. Однако, для выполнения полного и точного анализа микросхем, микроскоп должен обладать определенным набором функций и характеристик.

Из числа значимых характеристик следует выделить возможность формирования цифрового изображения в распространенных форматах с целью последующей обработки и анализа с использованием ЭВМ. Этот процесс может быть осуществлен различными способами, включая установку внешних цифровых фотокамер с соответствующим креплением к микроскопу через один из окуляров либо посредством специально предназначенного канала для камеры. Кроме того, существуют цифровые микроскопы, в которых

традиционные окуляры заменены видеокамерой, передающей изображение на отдельный монитор или ЭВМ для непосредственного анализа.

Довольно часто кристаллы могут обладать размерами, которые не позволяют получить изображение достаточного качества в границах вида объектива. Данная проблема была решена благодаря функции «2Д сшивки» (2D *stitching* на англ. языке), которая позволяет объединить несколько изображений для исследования объектов различных размеров с высоким разрешением на больших увеличениях. Также проблемой при исследовании кристаллов ИМС является измерение размеров элементов, её составляющих, и размеров их компонентов. Осуществить измерения обычными приборами невозможно, ввиду того что исследуемые элементы могут иметь размеры от нескольких сотен до долей мкм. Решать данную проблемы способны цифровые микроскопы с возможностью измерения.

Процесс производства микросхемы подразумевает закрепление кристалла ИМС в корпусе. Осуществляется это с помощью специальных клеевых составов, которые наносятся на специальные участки для крепления ИМС в корпусе. Однако часто неравномерное распределение клея приводит к наличию разности высоты краёв кристалла относительно нижней части корпуса, которая располагается на предметном столе микроскопа. Данная разность приводит к тому, что при разной части кристалла находится на различном друг от друга фокусном расстоянии.

Проведя 2Д сшивку на одном расстоянии, части, лежащие ниже или выше его, получатся размытые, ввиду отсутствия фокусировки на них. Данная проблема была решена функциями «EDF» (*Extended Depth of Fiel*) и добавление мультифокусировки в сшивку изображения. EDF позволяет объединить несколько изображений с разным фокусным расстоянием в одно, что позволяет исследовать рельефные или расположенные не параллельно поверхности стола. Мультифокусировка при сшивке производит сшивку изображений, полученных методом EDF.

При исследовании кристаллов ИМС формируется целая серия графических изображений, полученных после различных операций, нацеленных на получение информации о структуре, технологических особенностях и элементах микросхемы. Первой операцией является «декапсулирование» кристалла. Это процесс удаления частей корпуса, покрывающих кристалл. Фотография после данного процесса позволит получить информацию о поверхности кристалла и о верхних слоях металлизации. После этого необходимо химическим способом избавиться от защиты и металла на поверхности кремния. В некоторых случаях их поверхности кристалла не получится получить новой информации о элементах схемы, так что и фотографирование на данных этапах может и не производиться.

В случае если схема содержит несколько слоёв металла, что присуще достаточно сложным схемам биполярной технологии, то необходимо поочерёдно снимать слои металла и фотографировать каждый из них.



После поверхность кремния подвергается травлению и либо стравливается какой-то определенный слой, либо с помощью специальных составов производится травление всех слоёв, но с разной скоростью, зависящей от концентрации слоя. Это позволит получить контуры всех слоёв. Фотографии в случае травления отдельных слоёв далее могут использоваться для векторизации и автоматизированного распознавания элементов.

Для ИМС, выполненных по биполярной технологии, применение сканирующих или других микроскопов часто избыточно. И оптимальным вариантом является современный цифровой оптический микроскоп с выше упомянутыми функциями.

### **Список источников**

1. Кучеренко Н. А., Пикалов Я. Ю. Анализ технического и информационного обеспечения систем контроля геометрической точности деталей // Проблемы машиностроения и автоматизации. 2014. № 4. С. 52- 62.
2. В.В. Лучинин Анализ кристаллов интегральных микросхем . - 1 изд. - СПб: СПбГЭТУ, 2016. - 328 с.
3. Что такое микроскоп и какие его виды существуют // premium-clinic URL: <https://premium-clinic.ru/chto-takoe-mikroskopiya-i-kakie-eyo-vidy-suschestvuyut/> (дата обращения: 06.04.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Малаханов А.А.* – доцент, к.т.н., доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Азарова К.М.* – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.04 – Электроника и наноэлектроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Чередниченко В.В.* – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направления подготовки «27.03.04 – Управление в технических системах» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Малаханов А.А.* – идея, научное редактирование и частичное написание статьи (34%).

*Азарова К.М.* – сбор материала, обработка материала, написание статьи (33%).

*Чередниченко В.В.* – сбор материала, обработка материала, написание статьи (33%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 62:83

## Электромеханические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения

Максим Витальевич Малачев<sup>1✉</sup>, Павел Александрович Ващейкин<sup>2</sup>,  
Александр Анатольевич Пугачев<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[Animatronic03@mail.ru](mailto:Animatronic03@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0008-5774-7603>

<sup>2</sup>[dozent8998@mail.ru](mailto:dozent8998@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0008-6254-7390>

<sup>3</sup>[alexander-pugachev@rambler.ru](mailto:alexander-pugachev@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1836-0923>

**Аннотация.** Показана актуальность исследования двигателей постоянного тока последовательного возбуждения. Приведены дифференциальные уравнения и уравнения в операторной форме, описывающие динамические режимы работы двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением, математическое описание двигателя учитывает нелинейность кривой намагничивания. Приведены результаты моделирования механических характеристик, проанализированы способы регулирования частоты вращения вала якоря.

**Ключевые слова:** двигатель постоянного тока, кривая намагничивания, последовательное возбуждение, математическая модель.

Двигатели постоянного тока последовательного возбуждения продолжают находить широкое применение в тяговых электроприводах, в которых фактически отсутствуют режимы холостого хода и требуется реализация повышенного пускового момента. Механические характеристики двигателей с последовательным возбуждением позволяют удовлетворить эти требования в полной мере.

В данной статье приведены результаты исследования с помощью компьютерного моделирования механических характеристик двигателя постоянного тока, основной интерес при моделировании представляет учет нелинейной зависимости магнитного потока и противоЭДС якоря от тока возбуждения (якоря).

Математически ДПТ ПВ описывается следующими уравнениями [1,2]:

$$\begin{cases} u = (L_{\text{я}} + L_{\text{в}}) \times \frac{di}{dt} + (r_{\text{я}} + r_{\text{в}} + R_{\text{доб}}) \times i + c\varphi\omega + W_{\text{в}} \frac{d\varphi}{dt}, \\ J \frac{d\omega}{dt} = M - M_{\text{с}}. \end{cases}$$

где  $L_{\text{я}}$ ,  $L_{\text{в}}$ ,  $r_{\text{я}}$ ,  $r_{\text{в}}$  – индуктивности и сопротивления обмоток якоря и обмотки возбуждения;  $R_{\text{доб}}$  – добавочное сопротивление, которое в общем случае может быть включено в цепь якоря для ограничения максимального тока;  $c\varphi\omega$  –

противоЭДС якорной цепи;  $W_B$  – число витков обмотки возбуждения;  $J$  – полный момент инерции якоря двигателя;  $M$  – момент создаваемый двигателем;  $M_c$  – момент сопротивления или нагрузки, определяемый соотношением (1);

Эти уравнения удобно привести к операторной форме:

$$\begin{cases} u = R(Tp + 1)i + c\phi\omega + W_B\phi p, \\ J\omega p = c\phi i - M_c, \end{cases}$$

где  $T = \frac{L_A + L_B}{r_A + r_B + R_{доп}}$  — постоянная времени,  $R$  – суммарное сопротивление в цепи якоря;  $p$  – оператор Лапласа.

Также стоит акцентировать внимание на том, что индуктивность обмотки возбуждения  $L_B$  зависит от величины магнитного потока и связанного с этим состояния магнитной системы: находится она в насыщенном или ненасыщенном состоянии

С учетом этих уравнений математическая модель двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением может быть представлена в виде модели, показанной на рис. 1.

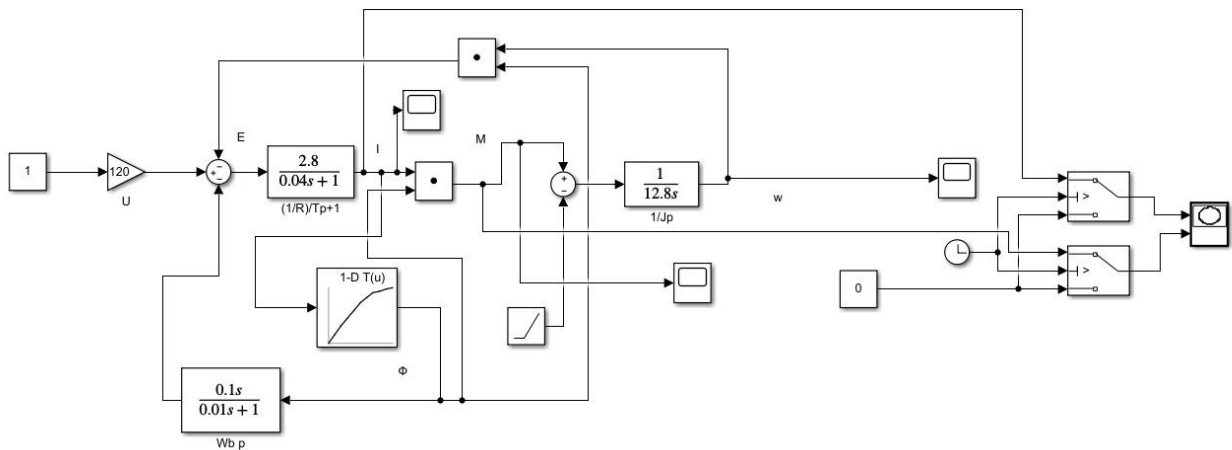


Рис. 18. Модель двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением

Для составления модели можно было бы использовать блок *DC Machine* из библиотеки *Simulink* среды *MATLAB*, предназначенный для двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Формально, реализация возможна путем соединения обмотки возбуждения последовательно с цепью якоря. Но в таком случае в модели будет отсутствовать блок, отражающий нелинейную зависимость потока электродвигателя от тока возбуждения. Было принято решение по реализации модели с помощью стандартных блоков, а для моделирования изменения магнитного потока был применен блок *Lookup Table*.

Для использования универсальной кривой намагничивания при разработке модели необходимо значение номинального магнитного потока, которое, как правило, в паспортных данных электродвигателя отсутствует. Выход здесь может быть в использовании эмпирической (универсальной)

кривой намагничивания. При этом номинальное значение тока соответствует номинальному значению намагничивающей силы и магнитного потока.

С помощью модели (рис. 1) были получены механические характеристики двигателя, представленные на рис. 2. На рис. 2  $\omega$  обозначает частоту вращения вала якоря,  $M$  – электромагнитный момент. На рис. 2а показаны механические характеристики при изменении напряжения обмотки якоря и возбуждения, на рис. 2б – при изменении активного сопротивления в цепи обмотки якоря, на рис. 2в – при изменении магнитного потока посредством шунтирования обмотки возбуждения.

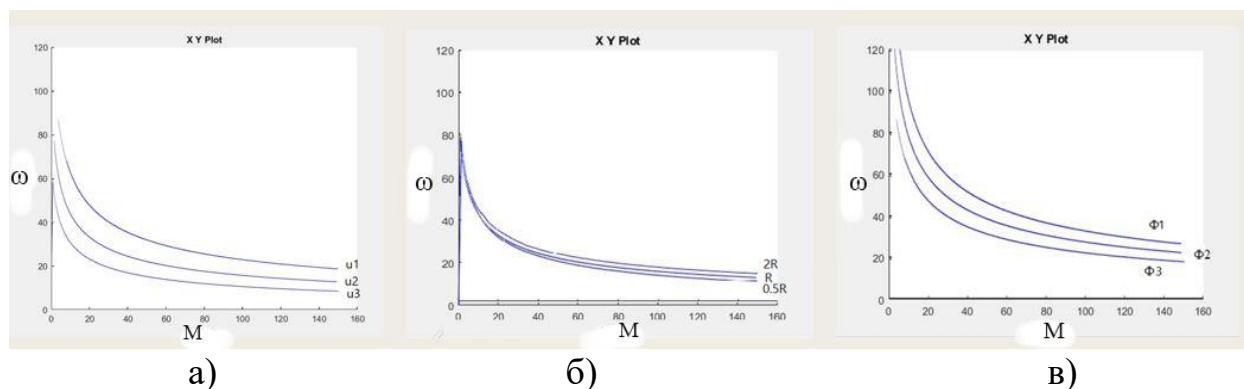


Рис. 2. Механические характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением

Таким образом, было выполнено моделирование двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением, получены его механические характеристики при номинальных и измененных параметрах. По полученным характеристикам можно сделать подтверждение о том, что математическая и компьютерная модели адекватны.

### Список источников

1. Копылов, И.П. Математическое моделирование электрических машин: учеб. для вузов / И.П. Копылов – М.: Высш.шк., 2001 – 327 с.
2. Ключев, В.И. Теория электропривода / В.И. Ключев – М.: Энергоатомиздат, 2001. – 704 с.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Малачев М.В.* - студент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика», направления подготовки «13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Ващейкин П.А.* - студент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика», направления подготовки «13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Пугачев А.А.* – д.т.н., профессор кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Малачев М.В.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (35%).

*Ващейкин П.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (35%).

*Пугачев А.А.* – написание статьи, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.375.4, 004.4

## Исследование усилительного каскада по схеме с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией с помощью Multisim

Игорь Иванович Медведев<sup>1✉</sup>, Кристина Максимовна Азарова<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>medigor@mail.ru<sup>✉</sup>

<sup>2</sup>kristina.azarova04@mail.ru

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию в интерактивном эмуляторе радиосхем Multisim зависимости коэффициента усиления напряжения и коэффициента гармоник усилительного каскада по схеме с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией от положения рабочей точки коллектора транзистора.

**Ключевые слова:** Усилитель, биполярный транзистор, коэффициент усиления напряжения, коэффициент гармоник, нелинейные искажения, Multisim.

Усилительные каскады на биполярных транзисторах, построенные по схеме с общим эмиттером, играют важную роль в радиоэлектронике, обеспечивая усиление сигналов. Одними из наиболее важных параметров усилительных каскадов являются коэффициент усиления напряжения и коэффициент гармоник. Коэффициент усиления напряжения показывает во сколько раз напряжение на выходе усилительного каскада больше напряжения на его входе [1]. Коэффициент гармоник является мерой нелинейных искажений выходного сигнала усилительного каскада. Чем меньше коэффициент гармоник, тем достовернее воспроизводится сигнал [2].

Была поставлена задача исследовать с помощью интерактивного эмулятора радиосхем Multisim зависят ли коэффициент усиления напряжения и коэффициент гармоник усилительного каскада по схеме с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией от положения рабочей точки коллектора транзистора.

Для этого в Multisim была собрана схема усилительного каскада с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией (рис. 1).

На вход усилительного каскада подаётся синусоидальный сигнал частотой 1 кГц и фиксированными амплитудами 1, 3, 10 мВ с функционального генератора XFG1. Выходной сигнал с коллектора транзистора VT1 поступает через разделительный конденсатор C3 в нагрузку  $R_H$ . Напряжения входного и выходного сигналов усилителя контролируются осциллографом XSC1. Значение коэффициента гармоник  $K_T$  выходного сигнала измеряется измерителем коэффициента гармоник XDA1. Ток базы в режиме покоя  $I_{B0}$

измеряется амперметром U1, напряжение база-эмиттер в режиме покоя  $U_{бэ0}$  измеряется вольтметром U2, напряжение на коллекторе в режиме покоя  $U_{к0}$  измеряется пробником PR1.

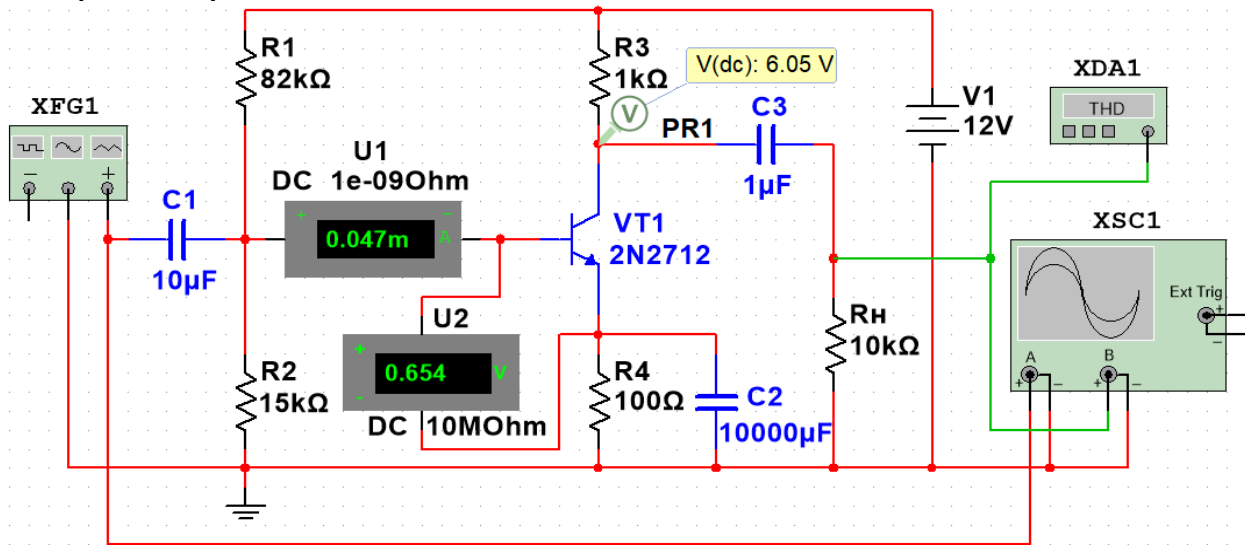


Рис. 1. Схема усилительного каскада с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией

При проведении исследования усилительного каскада задавались такие значения  $R1$ , чтобы напряжение на коллекторе транзистора в режиме покоя  $U_{к0}$  принимало значения от 1,5 В до 11 В с шагом 0,5 В. При этом каждый раз фиксировались с помощью указанных выше измерительных приборов ток покоя базы  $I_{б0}$ , напряжение покоя база-эмиттер  $U_{бэ0}$ . Затем на усилительный каскад подавался входной синусоидальный сигнал и фиксировался коэффициент гармоник  $K_{Г}$  выходного сигнала. Кроме этого, измерялись амплитуды входного  $U_{m\text{ вх}}$  и выходного  $U_{m\text{ вых}}$  напряжений, которые использовались для расчёта коэффициента усиления напряжения по формуле

$$K_U = \frac{U_{m\text{ вых}}}{U_{m\text{ вх}}}. \quad (1)$$

По полученным при проведении исследования данным построены зависимости коэффициента усиления напряжения  $K_U(U_{к0})$  (рис. 2) и коэффициента гармоник  $K_{Г}(U_{к0})$  усилительного каскада (рис. 3) от напряжения на коллекторе транзистора в режиме покоя при фиксированных значениях амплитуды входного сигнала.

Из графиков можно сделать следующие выводы: при малых входных сигналах (1 мВ и 3 мВ) при  $U_{к0} = 2$  В коэффициент усиления напряжения достигает своих максимальных значений, а коэффициент гармоник достигает минимальных значений. Однако при входном сигнале 10 мВ максимальные значения коэффициента усиления напряжения и минимальные значения

коэффициента гармоник достигаются при более высоких значениях напряжения  $U_{к0}$ , примерно 3-3,5 В.

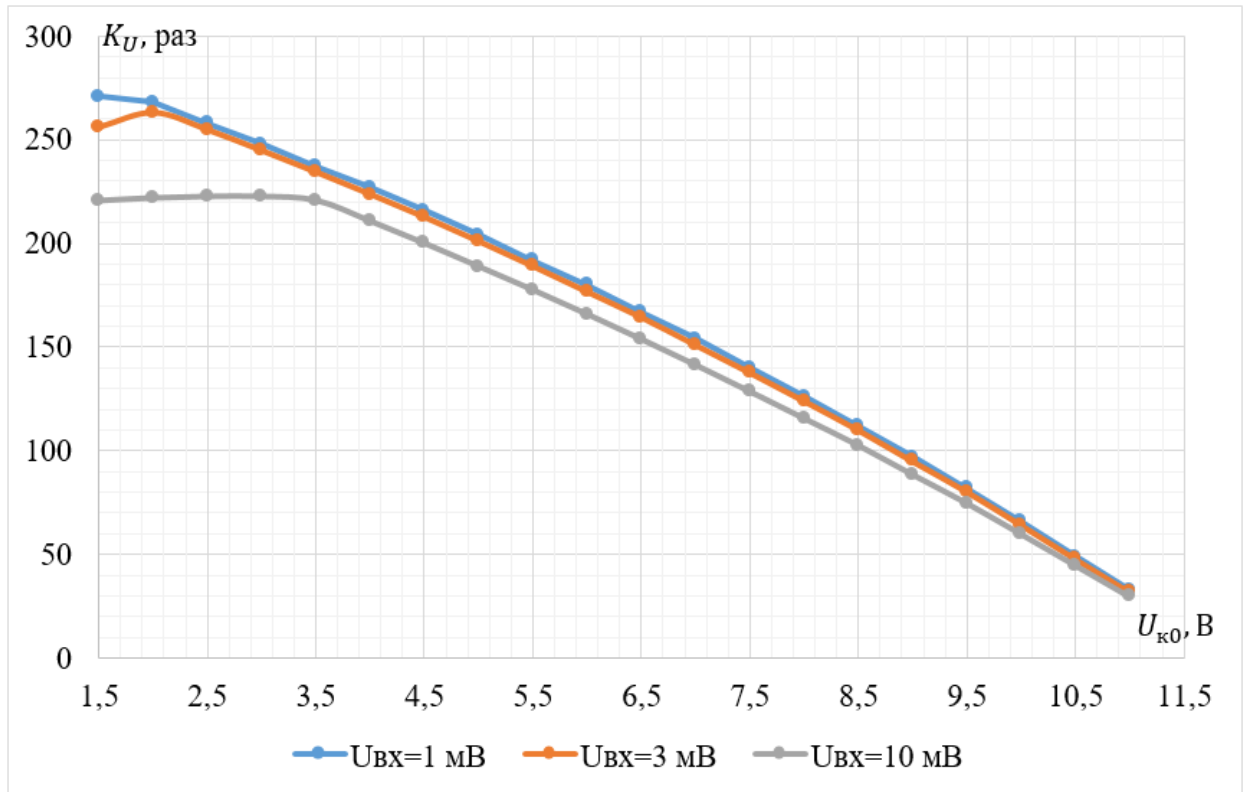


Рис. 2. Графики зависимости коэффициента усиления напряжения  $K_U$  от напряжения  $U_{к0}$  при фиксированных значениях амплитуды входного сигнала

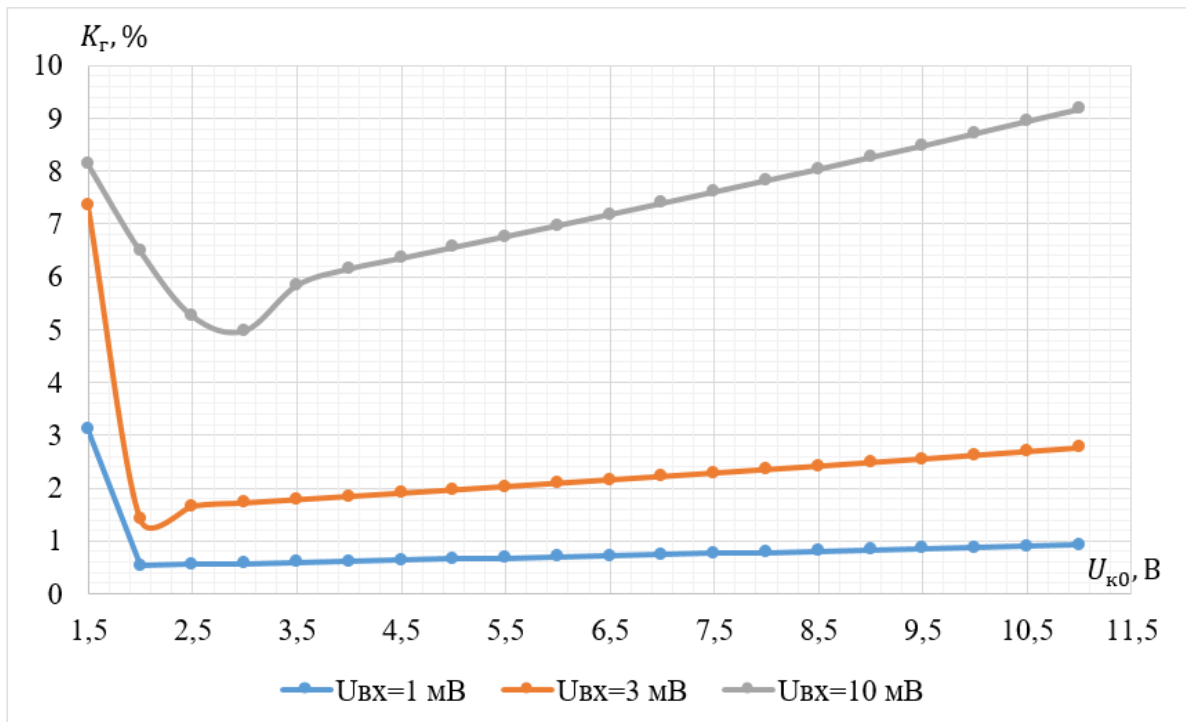


Рис. 3. Графики зависимости коэффициента гармоник  $K_G$  от напряжения  $U_{к0}$  при фиксированных значениях амплитуды входного сигнала



При  $U_{к0}$  меньше указанных значений рост коэффициента усиления напряжения замедляется или даже прекращается, а значение коэффициента гармоник резко увеличивается. Это объясняется тем, что транзистор входит в режим насыщения. Чем больше входной сигнал, тем больше и выходной сигнал, поэтому транзистор входит в режим насыщения при большем значении  $U_{к0}$ .

С увеличением напряжения на коллекторе транзистора в режиме покоя  $U_{к0}$  коэффициент усиления напряжения монотонно уменьшается в 7-9 раз относительно своего максимального значения, а коэффициент гармоник практически линейно возрастает.

Таким образом, исследование усилительного каскада по схеме с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией показало, что коэффициент усиления напряжения и коэффициент гармоник каскада зависят от положения рабочей точки коллектора транзистора. Для получения большего коэффициента усиления напряжения и меньшего коэффициента гармоник напряжение на коллекторе транзистора в режиме покоя следует выбирать меньше  $E/2$ , но не уменьшать его до значения, при котором транзистор входит в режим насыщения.

### Список источников

1. Дорохин, М. В. Расчёт и исследование характеристик усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе в схеме с общим эмиттером : электронное учебно-методическое пособие / Дорохин М. В., Кудрин А. В. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012. - 84 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

2. Сергеев М. В. Нелинейные искажения транзисторного усилителя по схеме с общим эмиттером / М. В. Сергеев // Известия Томского политехнического института [Известия ТПИ]. - 1971. - Т. 231 : Прецизионная электронная поверочная и измерительная аппаратура. - [С. 53-59].

Статья поступила в редакцию 25.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Медведев И.И.* – доцент, к.т.н., доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Азарова К.М.* – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.04 – Электроника и наноэлектроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Медведев И.И.* – идея, научное редактирование и написание статьи (50%).

*Азарова К.М.* – моделирование, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 621.375.4, 004.4

## Исследование усилительного каскада по схеме с общим эмиттером и фиксированным током базы с помощью Multisim

Игорь Иванович Медведев<sup>1✉</sup>, Алина Сергеевна Головкин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>medigor@mail.ru<sup>✉</sup>

<sup>2</sup>alinagolovko@list.ru

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию коэффициента усиления по напряжению и коэффициента гармоник в схеме с фиксированным током базы при изменении положения рабочей точки транзистора. Даются рекомендации по выбору напряжения на коллекторе транзистора.

**Ключевые слова:** фиксированный ток базы, рабочая точка, коэффициент усиления по напряжению, коэффициент гармоник, Multisim, моделирование.

Усилительный каскад по схеме с общим эмиттером и фиксированным током базы (рис. 1) широко используется в радиоэлектронике для усиления переменных сигналов [1, 2]. Своё название схема получила от способа задания рабочей точки биполярного транзистора – в базу транзистора подаётся «фиксированный» постоянный ток, значение которого определяется значением резистора  $R_B$ . Преимуществом этой схемы является её простота.

В схеме с фиксированным током базы входной сигнал подаётся на базу транзистора  $VT1$  через разделительный конденсатор  $C1$ . Усиленный сигнал снимается на нагрузку  $R_H$  с коллектора транзистора через разделительный конденсатор  $C2$ . Резистор  $R_K$  является коллекторной нагрузкой транзистора.

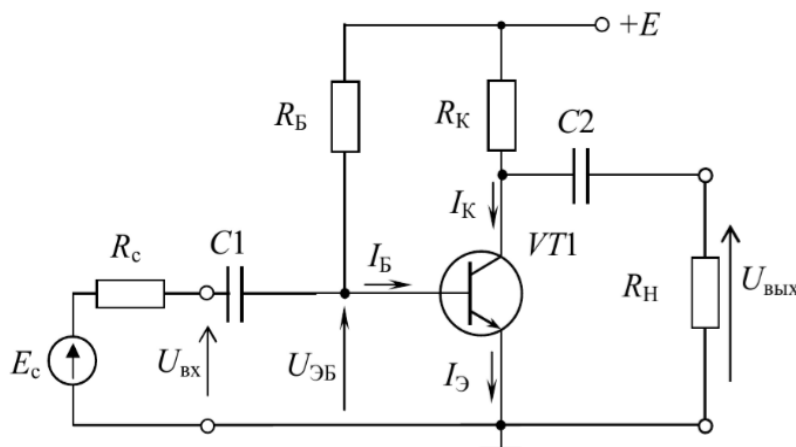


Рис. 1. Схема с фиксированным током базы

В таких усилителях обычно рекомендуется задавать рабочую точку в режиме покоя так, чтоб напряжение на коллекторе транзистора составляло половину напряжения источника питания  $E/2$ . Утверждается, что это позволяет

получить одинаковые амплитуды положительной и отрицательной полуволн напряжения выходного сигнала при его максимальном размахе, близким по значению напряжению источника питания  $E$ . Если же напряжение на коллекторе транзистора в режиме покоя будет меньше или больше  $E/2$ , то тогда при максимальном размахе выходного напряжения, близким по значению напряжению источника питания, одна из полуволн будет искажаться, раньше, чем другая. Тогда, чтобы выходной сигнал оставался неискажённым (мало искажённым), потребуется уменьшить размах выходного сигнала, несмотря на то что для другой, неискажённой, полуволны ещё есть запас по увеличению напряжения.

Для выяснения подходит ли рекомендованный выбор положения рабочей точки коллектора в режиме покоя в схеме с общим эмиттером и фиксированным током базы для получения наименее возможного коэффициента гармоник и максимально возможного коэффициента усиления напряжения было решено провести моделирование работы указанного усилительного каскада в интерактивном эмуляторе радиосхем Multisim.

Для этого в Multisim была собрана схема усилительного каскада с фиксированным током базы (рис. 2), на вход которого с источника сигнала (функционального генератора XFG1) подавался синусоидальный сигнал частотой 1 кГц и фиксированными амплитудами 1, 3, 10 мВ. Напряжения входного сигнала усилителя и выходного сигнала усилителя на нагрузке  $R_H$  контролировалось осциллографом XSC1. Значение коэффициента гармоник  $K_T$  выходного сигнала фиксировалось измерителем коэффициента гармоник XDA1. Ток базы в режиме покоя  $I_{B0}$  измерялся амперметром U1, напряжение база-эмиттер в режиме покоя  $U_{BЭ0}$  измерялось вольтметром U2, напряжение на коллекторе в режиме покоя  $U_{K0}$  измерялось пробником PR1.

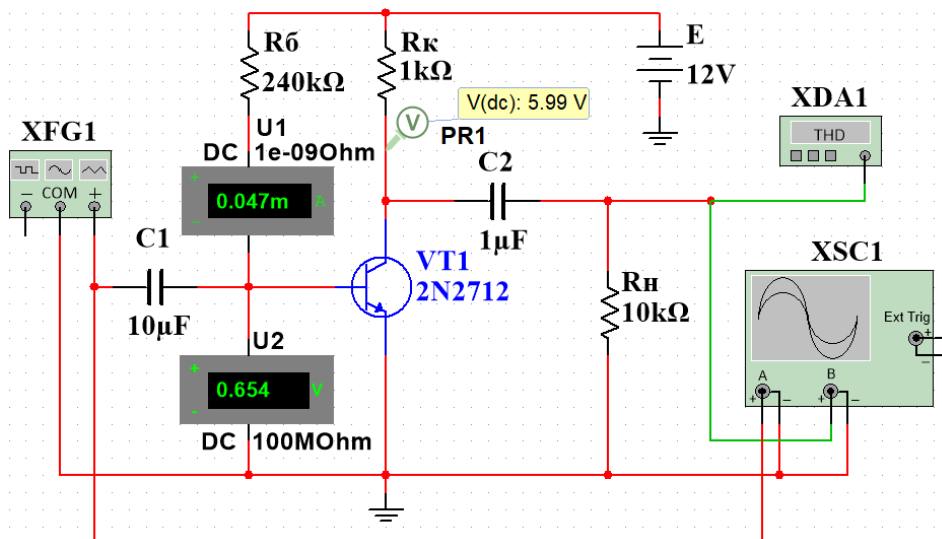


Рис. 2. Схема с фиксированным током базы в Multisim

В исследуемой схеме рабочая точка коллектора транзистора VT1 описывается двумя параметрами: током коллектора в режиме покоя  $I_{K0}$  и напряжением на коллекторе в режиме покоя  $U_{K0}$ . Ток покоя  $I_{K0}$  в схеме с фиксированным током базы задаётся с помощью резистора  $R_6$ , от которого

зависит ток базы  $I_{\text{б0}}$ , а значит и ток коллектора  $I_{\text{к0}}$ , поскольку эти токи связаны между собой следующей зависимостью:

$$I_{\text{к0}} = I_{\text{б0}} h_{21\text{э}}. \quad (1)$$

Протекая через резистор  $R_{\text{к}}$ , ток покоя  $I_{\text{к0}}$  создаёт на резисторе падение напряжения

$$U_{R_{\text{к0}}} = I_{\text{к0}} R_{\text{к}}. \quad (2)$$

Тогда напряжение на коллекторе транзистора в режиме покоя  $U_{\text{к0}}$  будет равно

$$U_{\text{к0}} = E - U_{R_{\text{к0}}}. \quad (3)$$

При проведении эксперимента задавались значения  $R_{\text{б}}$  такие, чтобы напряжение на коллекторе транзистора в режиме покоя  $U_{\text{к0}}$  принимало значения от 0,5 В до 11 В с шагом 0,5 В. При этом каждый раз фиксировались с помощью указанных выше измерительных приборов ток покоя базы  $I_{\text{б0}}$ , напряжение покоя база-эмиттер  $U_{\text{бэ0}}$ . При подаче на усилительный каскад синусоидального сигнала фиксировались коэффициент гармоник  $K_{\text{Г}}$  выходного сигнала, а также амплитуды входного  $U_{\text{м вх}}$  и выходного  $U_{\text{м вых}}$  напряжений, которые использовались для расчёта коэффициента усиления напряжения

$$K_{\text{U}} = \frac{U_{\text{м вых}}}{U_{\text{м вх}}}. \quad (4)$$

По данным, полученным при проведении эксперимента, построены зависимости коэффициента гармоник  $K_{\text{Г}}(U_{\text{к0}})$  усилительного каскада (рис. 3) и коэффициента усиления напряжения  $K_{\text{U}}(U_{\text{к0}})$  (рис. 4) от напряжения на коллекторе транзистора в режиме покоя при фиксированных значениях амплитуды входного сигнала.

На рис. 3 видно, что коэффициент гармоник практически линейно возрастает с увеличением напряжения на коллекторе транзистора в режиме покоя  $U_{\text{к0}}$ . При  $U_{\text{к0}} = E/2$  коэффициент гармоник имеет примерно среднеарифметическое значение в пределах линейной области его изменения. При уменьшении  $U_{\text{к0}}$  до значения, ниже которого транзистор при действии входного сигнала входит в режим насыщения, коэффициент гармоник начинает резко возрастать. Чем больше значение входного сигнала, тем при большем значении  $U_{\text{к0}}$  транзистор входит в режим насыщения, и тем круче возрастает коэффициент гармоник в пределах линейной области его изменения.

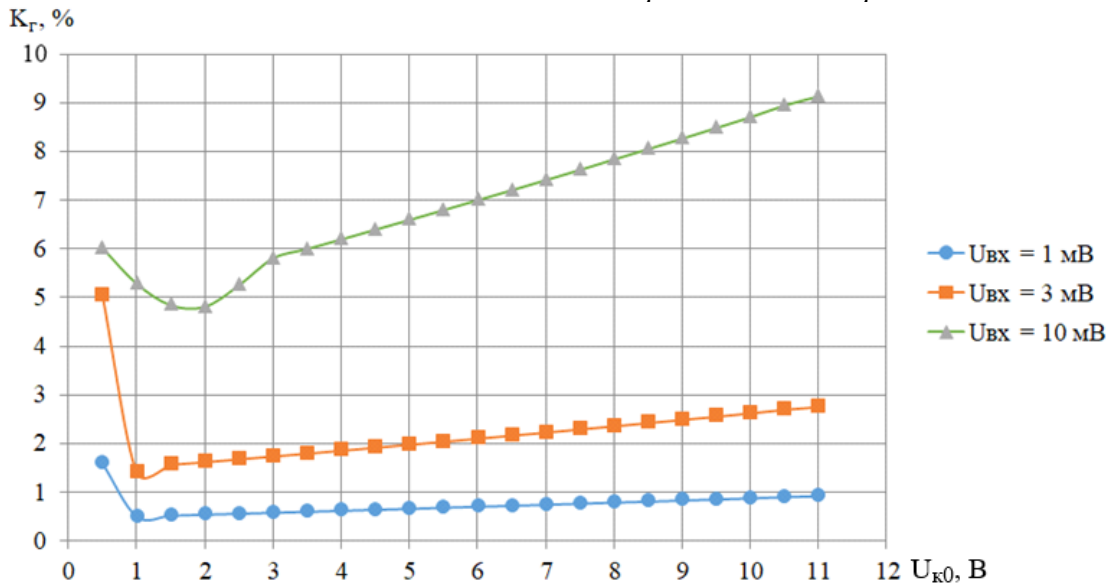


Рис. 3. Зависимость коэффициента гармоник усилительного каскада от напряжения на коллекторе транзистора в режиме покоя при фиксированных значениях амплитуды входного сигнала

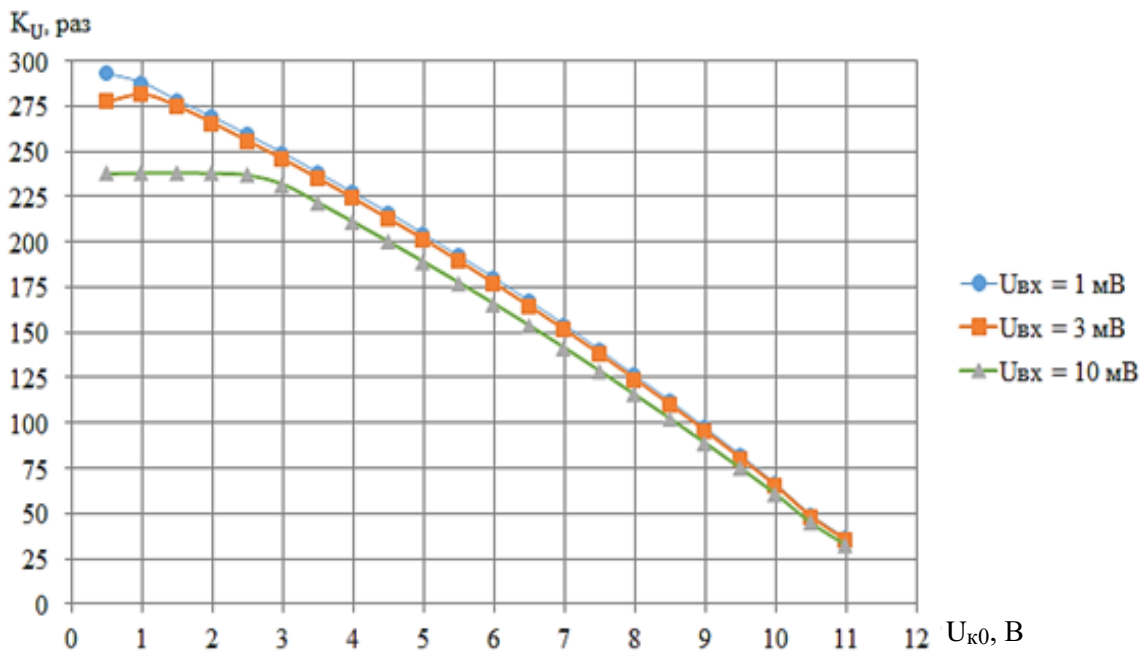


Рис. 4. Зависимость коэффициента усиления напряжения от напряжения на коллекторе транзистора в режиме покоя при фиксированных значениях амплитуды входного сигнала

Таким образом, при необходимости получения наименьшего коэффициента гармоник напряжение на коллекторе транзистора в режиме покоя  $U_{k0}$  следует выбирать меньше  $E/2$ , но не уменьшать его до значения, при котором транзистор входит в режим насыщения.

На рис. 4 видно, что коэффициент усиления напряжения практически линейно уменьшается с увеличением напряжения на коллекторе транзистора в режиме покоя  $U_{k0}$ . При  $U_{k0} = E/2$  коэффициент гармоник имеет примерно

среднеарифметическое значение в пределах линейной области его изменения. При уменьшении  $U_{к0}$  до значения, ниже которого транзистор при действии входного сигнала входит в режим насыщения, рост коэффициента усиления напряжения прекращается. Чем больше значение входного сигнала, тем при большем значении  $U_{к0}$  транзистор входит в режим насыщения, и тем меньше максимальное значение коэффициента усиления напряжения.

Таким образом, при необходимости получения наибольшего коэффициента усиления напряжения напряжение на коллекторе транзистора в режиме покоя  $U_{к0}$  следует выбирать меньше  $E/2$ , но не уменьшать его до значения, при котором транзистор входит в режим насыщения.

На основании результатов проведенных исследований можно сделать вывод, что в усилительном каскаде по схеме с общим эмиттером и фиксированным током базы для получения наименее возможного коэффициента гармоник и максимально возможного коэффициента усиления напряжения напряжение на коллекторе транзистора в режиме покоя  $U_{к0}$  следует выбирать меньше  $E/2$ , но не уменьшать его до значения, при котором транзистор входит в режим насыщения.

#### **Список источников**

1. Мосин, С. Г. Электроника: учеб. пособие / С. Г. Мосин; Владим. гос. ун-т. – Владимир : Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006 – 184 с.
2. Шарапов А.В. Аналоговая схемотехника: Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2006 – 193 с.

Статья поступила в редакцию 25.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Медведев И.И.* – доцент, к.т.н., доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Головко А.С.* – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.04 – Электроника и наноэлектроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

*Медведев И.И.* – идея, научное редактирование и написание статьи (50%).

*Головко А.С.* – моделирование, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.382.3, 004.4

## Параметры SPICE-модели биполярного транзистора в Multisim

Игорь Иванович Медведев<sup>1✉</sup>, Валерия Константиновна Маркова<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>medigor@mail.ru<sup>✉</sup>

<sup>2</sup>markovaic4499@mail.ru

**Аннотация.** Статья посвящена рассмотрению параметров SPICE-модели биполярного транзистора в Multisim. Дана рекомендация по выбору параметров SPICE-модели.

**Ключевые слова:** SPICE-модель, схемотехническое моделирование, Multisim, биполярный транзистор, параметры модели.

Интерактивный эмулятор радиосхем Multisim предоставляет возможность моделирования работы электрических принципиальных схем различных радиоэлектронных устройств [1, 2, 3]. Адекватность результатов моделирования определяется тем, насколько соответствуют SPICE-модели, внесённые в Multisim, параметрам реальных электронных компонентов.

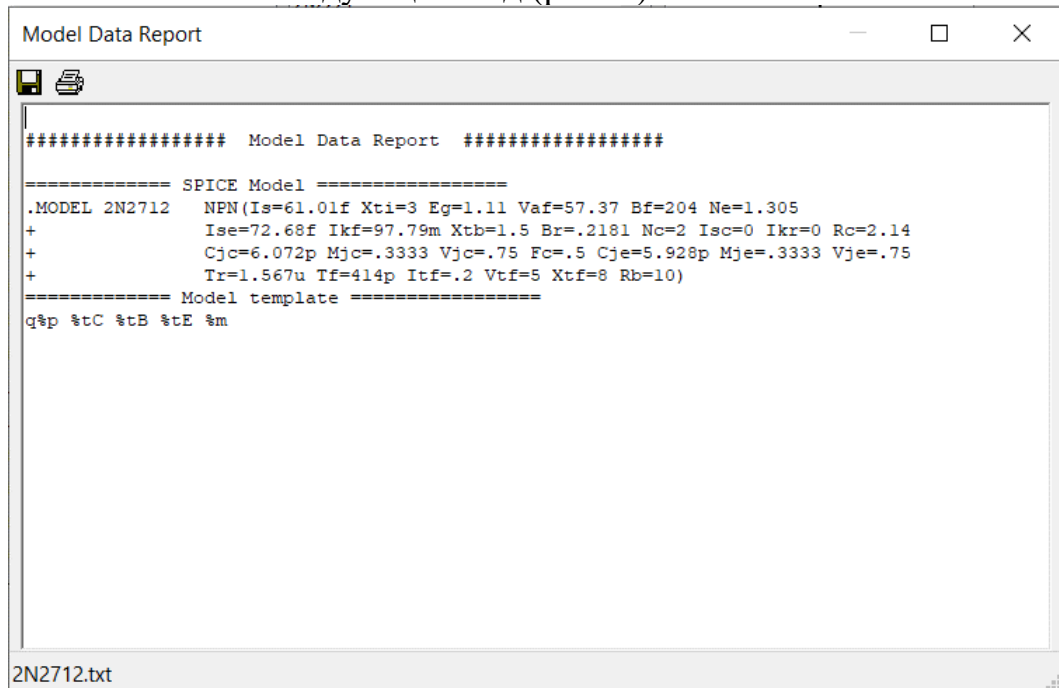
Библиотеки SPICE-моделей диодов, транзисторов, микросхем и других электронных компонентов, представленные в Multisim, не содержат моделей отечественных компонентов. Это делает невозможным проводить моделирование схем, выполненных на отечественных электронных компонентах.

Но Multisim даёт возможность пользователю внести в библиотеку SPICE-модели электронных компонентов, имеющиеся у пользователя в виде готовых файлов, созданных производителями этих компонентов. Кроме этого, Multisim позволяет пользователю самостоятельно создать SPICE-модель электронного компонента с помощью мастера создания электронных компонентов, но для этого пользователю необходимо знать, какие параметры требуется вводить и каковы значения этих параметров.

Разные группы электронных компонентов имеют свою совокупность параметров. Нами была поставлена задача рассмотреть параметры SPICE-модели биполярных транзисторов.

В Multisim параметры SPICE-модели можно посмотреть тремя способами. Первый способ позволяет ознакомиться с параметрами электронного компонента ещё на этапе его выбора для дальнейшей его установки в окно схемы Multisim. В этом случае необходимо на вкладке *Select a Component* после выбора конкретного биполярного транзистора щёлкнуть левой кнопкой мыши на кнопке *View model*, расположенной справа от условного графического обозначения транзистора. В результате этого действия откроется окно *Model*

Data Report с параметрами выбранного транзистора. Например, для транзистора 2N2712 это окно имеет следующий вид (рис. 1).



```
Model Data Report

##### Model Data Report #####

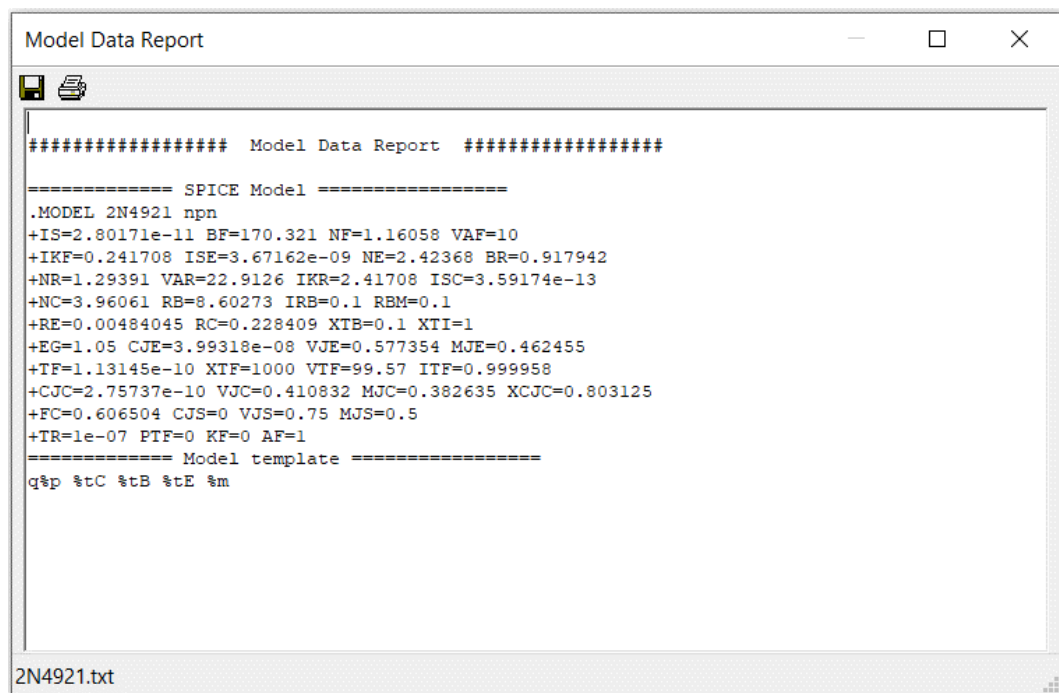
===== SPICE Model =====
.MODEL 2N2712 NPN(Is=61.01f Xti=3 Eg=1.11 Vaf=57.37 Bf=204 Ne=1.305
+ Ise=72.68f Ikf=97.79m Xtb=1.5 Br=.2181 Nc=2 Isc=0 Ikr=0 Rc=2.14
+ Cjc=6.072p Mjc=.3333 Vjc=.75 Fc=.5 Cje=5.928p Mje=.3333 Vje=.75
+ Tr=1.567u Tf=414p Itf=.2 Vtf=5 Xtf=8 Rb=10)
===== Model template =====
q%p %tC %tB %tE %m

2N2712.txt
```

Рис. 1. SPICE-модель биполярного транзистора 2N2712

Отметим, что в этой SPICE-модели биполярного транзистора 2N2712 содержатся 27 параметров.

Просматривая SPICE-модели других биполярных транзисторов, было выявлено, что у разных транзисторов в моделях содержится разное число параметров. Например, в SPICE-модели транзистора 2N4921 содержится 40 параметров (рис. 2).



```
Model Data Report

##### Model Data Report #####

===== SPICE Model =====
.MODEL 2N4921 npn
+IS=2.80171e-11 BF=170.321 NF=1.16058 VAF=10
+IKF=0.241708 ISE=3.67162e-09 NE=2.42368 BR=0.917942
+NR=1.29391 VAR=22.9126 IKR=2.41708 ISC=3.59174e-13
+NC=3.96061 RB=8.60273 IRB=0.1 RBM=0.1
+RE=0.00484045 RC=0.228409 XTB=0.1 XTI=1
+EG=1.05 CJE=3.99318e-08 VJE=0.577354 MJE=0.462455
+TF=1.13145e-10 XTF=1000 VTF=99.57 ITF=0.999958
+CJC=2.75737e-10 VJC=0.410832 MJC=0.382635 XCJC=0.803125
+FC=0.606504 CJS=0 VJS=0.75 MJS=0.5
+TR=1e-07 PTF=0 KF=0 AF=1
===== Model template =====
q%p %tC %tB %tE %m

2N4921.txt
```

Рис. 2. SPICE-модель биполярного транзистора 2N4921



Второй способ позволяет ознакомиться с параметрами электронного компонента также на этапе его выбора (в нашем случае – биполярного транзистора) для дальнейшей его установки в окно схемы *Multisim*. В этом случае необходимо на вкладке *Select a Component* после выбора конкретного транзистора щёлкнуть левой кнопкой мыши на кнопке *Detail report*, расположенной справа от условного графического обозначения транзистора. В результате этого действия откроется окно *Report Window*, в котором указаны параметры *SPICE*-модели выбранного транзистора, и с ними можно ознакомиться. Отметим, что в этом окне также содержится и другая информация, касающаяся данного электронного компонента, например, условное графическое обозначение компонента и его предельные электрические параметры.

Третий способ позволяет не только посмотреть параметры *SPICE*-модели выбранного транзистора, но и модифицировать их. Этот способ можно использовать, когда выбранный транзистор уже установлен в окне схемы *Multisim*. В этом случае необходимо навести курсор мыши на транзистор в окне схемы *Multisim* и дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши. В открывшемся окне *BJT\_NPN* следует перейти на вкладку *Value* и щёлкнуть левой кнопкой мыши на кнопке *Edit model*. В результате откроется окно *Edit Model* с описанием параметров выбранного транзистора. Для примера приведено такое окно для транзистора 2N2712 (рис. 3).

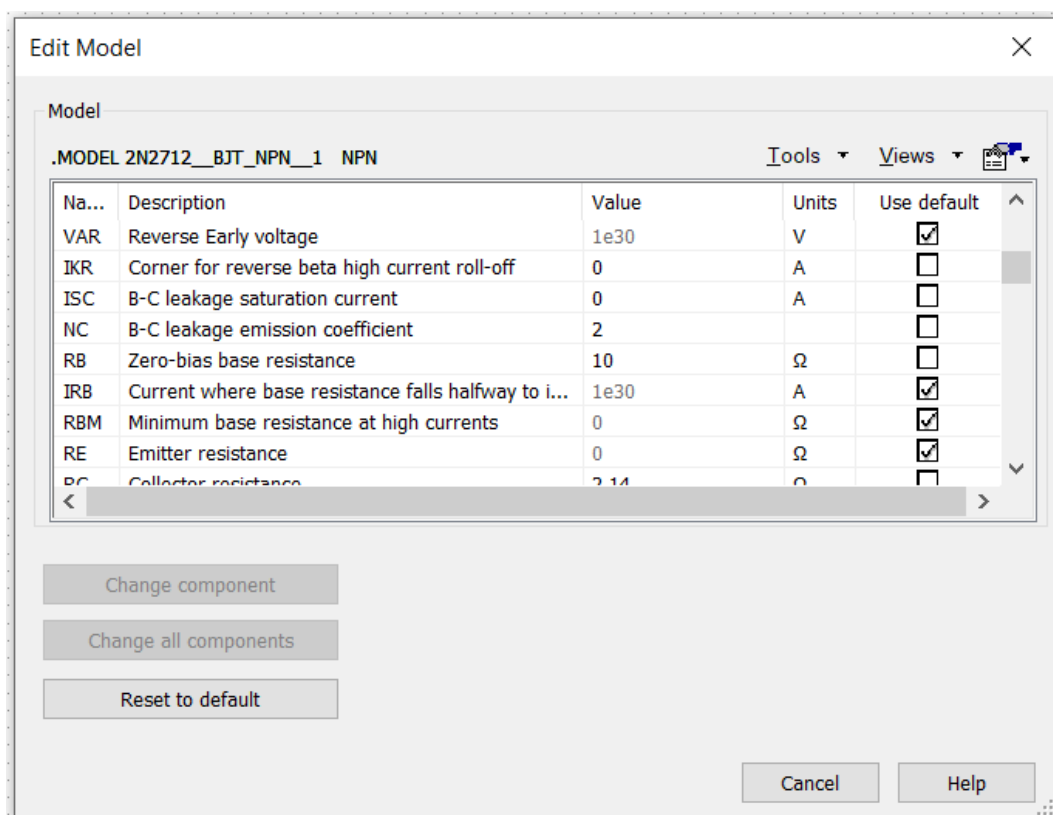


Рис. 3. *SPICE*-модель биполярного транзистора 2N2712 в окне *Edit Model*

Анализ данных в этом окне позволил сделать вывод, что здесь содержится 65 параметров биполярного транзистора 2N2712. Таким образом здесь, кроме параметров, указанных в модели этого транзистора, которые мы просматривали первыми двумя способами, содержатся ещё и другие параметры. Просматривая таким способом *SPICE*-модели других биполярных транзисторов, выявлено, что все они содержат 65 параметров.

В окне *Edit Model* можно изменять параметры транзисторов, создавая таким образом модель нового транзистора на базе выбранного. Кроме этого, как было сказано выше, *Multisim* позволяет пользователю самостоятельно создать *SPICE*-модель электронного компонента с помощью мастера создания электронных компонентов. В любом из этих случаев пользователю необходимо понимать, какие параметры представлены в *SPICE*-модели биполярных транзисторов, какие параметры требуется вводить и каковы значения этих параметров.

Поэтому была проведена работа по переводу на русский язык всех 65 параметров биполярных транзисторов, содержащихся в окне *Edit Model* и составлена соответствующая таблица с переводом. Однако размещать эту таблицу в статье авторы не стали, так как при проверке статьи на плагиат система проверки показала большое количество совпадений в составленной таблице с различными Интернет-источниками, что снижает уровень оригинальности статьи. Это объясняется очень просто: параметры *SPICE*-модели биполярных транзисторов взяты из *Multisim*, а значит в нашей таблице они совпадают с мультисимовскими, а при переводе названий этих параметров применялись соответствующие им названия на русском языке, которые совпадают с названиями этих параметров в отечественной технической литературе и в различных русскоязычных технических Интернет-источниках. Хотя здесь всё очевидно и о плагиате речи быть не может, всё же авторами было принято решение не размещать составленную таблицу в статье, что, конечно усложнит и замедлит работу с параметрами *SPICE*-модели биполярных транзисторов тем читателям статьи – пользователям *Multisim*, которые не владеют или слабо владеют английским языком.

Итак, если пользователю необходимо создать в *Multisim* *SPICE*-модель нового биполярного транзистора или, что в настоящее время имеет особо важное значение, отечественного транзистора, то пользователю надо иметь представление о параметрах, используемых в *SPICE*-модели интерактивного эмулятора радиосхем *Multisim*, и попытаться найти параметры интересующего транзистора в справочной литературе, либо в Интернете. Рекомендуется в первую очередь обращаться к сайту производителя интересующего компонента.

Введение в библиотеки *Multisim* *SPICE*-моделей отечественных электронных компонентов позволит пользователям проводить моделирование схем, выполненных на отечественных электронных компонентах.

### Список источников

1. Медведев, И.И. Компьютерное моделирование схем электронных устройств в учебном процессе // САПР и моделирование в современной электронике [Текст] + [Электронный ресурс]: сб. науч. тр. II Международной научно-практической конференции / под ред. Л.А. Потапова, А.Ю. Дракина. – Брянск: БГТУ, 2018. – Ч.2. – С. 143 – 146.

2. Медведев, И. И. Схемотехника аналоговых электронных устройств: лабораторный практикум / И. И. Медведев. – Брянск: БГТУ, 2020. – 64 с.

3. Медведев И.И. Применение Multisim при разработке проектов сайта Профстажировки.РФ // САПР и моделирование в современной электронике: сб. науч. тр. IV международной научно-практической конференции, 22-23 октября 2020 г./ под общ. ред. А.Ю. Дракина. – Брянск: БГТУ, 2020. – С. 394 - 396. – ISBN 978-5-907271-73-9. – Текст: непосредственный.

Статья поступила в редакцию 24.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Медведев И.И.* – доцент, к.т.н., доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Маркова В.К.* – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.04 – Электроника и наноэлектроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Медведев И.И.* – идея, научное редактирование и написание статьи (50%).

*Маркова В.К.* – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 62:83

## Моделирование электропривода с системой скалярного управления асинхронным двигателем

Василий Вячеславович Мухитов<sup>1✉</sup>, Арсений Андреевич Рословец<sup>2</sup>,  
Александр Анатольевич Пугачев<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[mukhitov.vasya@mail.ru](mailto:mukhitov.vasya@mail.ru)

<sup>2</sup>[ars.pyotr@yandex.ru](mailto:ars.pyotr@yandex.ru)

<sup>3</sup>[alexander-pugachev@rambler.ru](mailto:alexander-pugachev@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-1836-0923>

**Аннотация.** Показана актуальность исследования электроприводов с системой скалярного управления асинхронным двигателем. Выполнен сравнительный анализ различных законов скалярного управления. Приведен фрагмент структурной схемы замкнутой системы управления, обеспечивающей регулирование частоты вращения с обеспечением постоянства абсолютного скольжения. Приведены результаты компьютерного моделирования электропривода.

**Ключевые слова:** асинхронный двигатель, постоянство абсолютного скольжения, механические характеристики

Благодаря относительной простоте организации управления, нечувствительности к изменению параметров и отсутствию жестких требований к наличию обратной связи по регулируемому параметру электроприводы с системой скалярного управления асинхронными двигателями получили широкое применение. К их очевидным недостаткам можно отнести невысокую точность регулирования (что полностью объясняется отсутствием датчика регулируемого параметра), невысокий диапазон регулирования, неудовлетворительные энергетические показатели качества при увеличении диапазона регулирования.

В данной работе поставлена задача исследования с помощью компьютерного моделирования основных систем скалярного управления без обратных связей по частоте вращения и системы управления с поддержанием постоянства абсолютного скольжения. Таким образом, рассмотрены следующие законы изменения напряжения  $U$  и частоты тока статора  $f$ :

1)  $\frac{U}{f} = const$ ;

2)  $\frac{U}{f} = const$  с  $IR$ -компенсацией ( $I$  – ток обмотки статора,  $R$  –

сопротивление обмотки статора);

3)  $\frac{U}{f^2} = const$ ;

4)  $\frac{U}{\sqrt{f}} = const;$

5) постоянство абсолютного скольжения.

На рис. 1 изображен фрагмент структурной схемы системы управления, обеспечивающий постоянство абсолютного скольжения (индексом «ном» обозначены номинальные значения соответствующих параметров, индексом «зад» – задания на соответствующие параметры, Рег – регулятор абсолютного скольжения, Огр – ограничение выходного сигнала регулятора,  $p$  – оператор Лапласа,  $n$  – число пар полюсов обмотки статора,  $S_a$  – абсолютное скольжение,  $\omega$  – частота вращения вала ротора,  $\omega_0$  – частота вращения магнитного поля статора). Регулятор скольжения представляет собой пропорционально-интегральное звено.

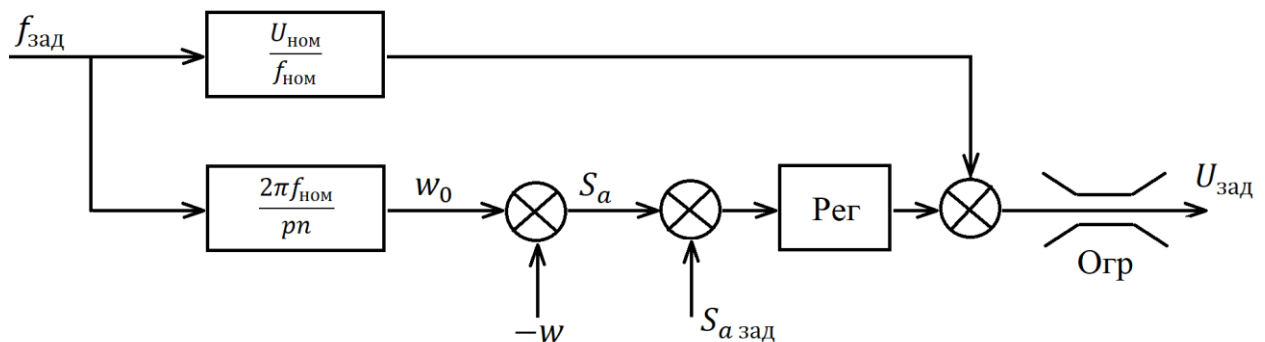


Рис. 1. Структурная схема реализации постоянства абсолютного скольжения

На рис. 2 представлены результаты моделирования в установившихся режимах работы для рассматриваемых законов управления. На рис. 2 принято обозначение:  $M$  – электромагнитный момент двигателя.

Результаты моделирования показывают преимущество систем с обратными связями перед разомкнутыми системами, они позволяют регулировать выходные координаты в большем диапазоне изменения нагрузок и частоты вращения с большими показателями энергоэффективности, но вместе с этим наличие обратных связей (как по частоте вращения в системе с постоянством абсолютного скольжения, так и по току в системе с  $IR$ -компенсацией).

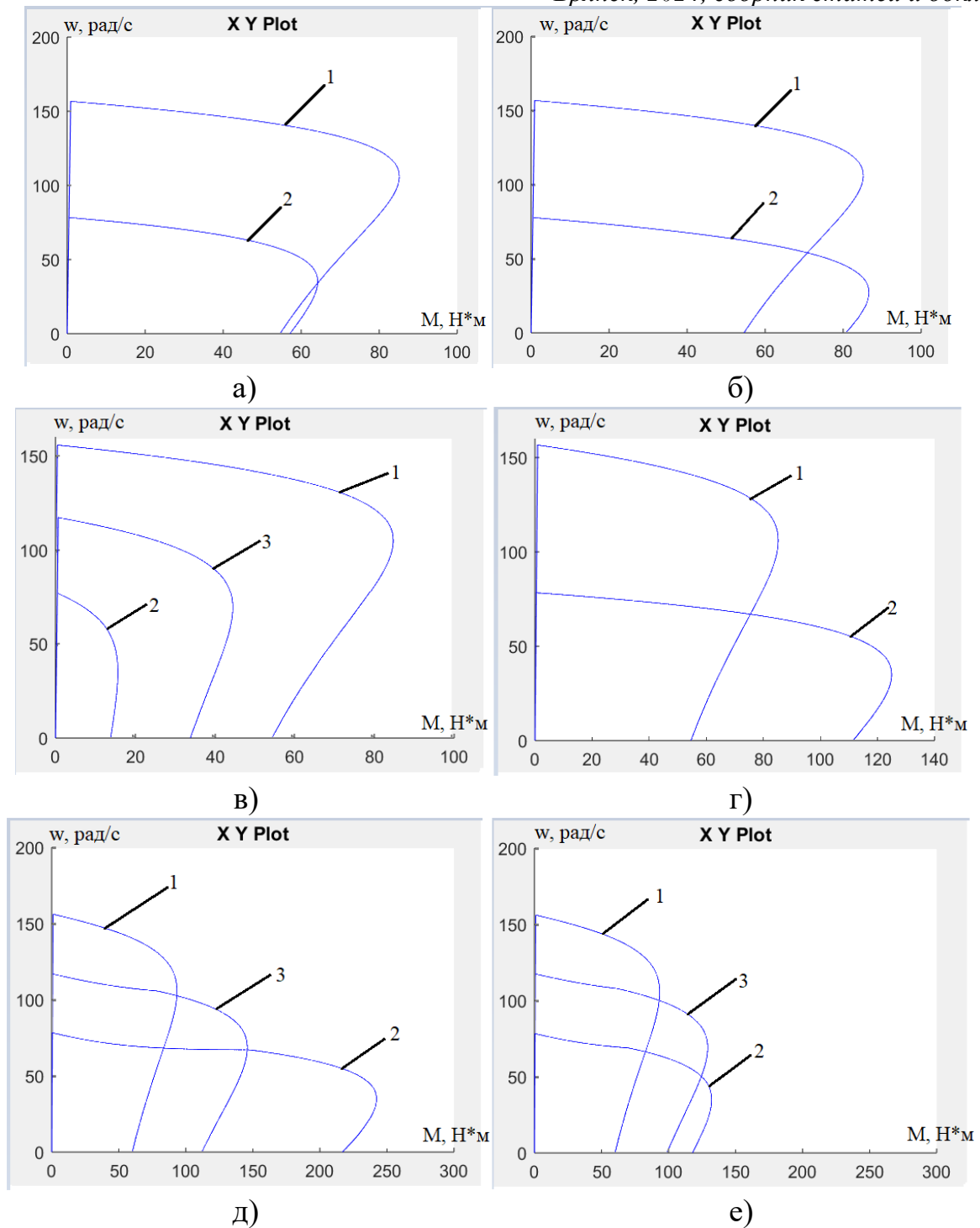


Рис. 2. Механические характеристика при  $\frac{U}{f} = const$  без IR-компенсации (а),  $\frac{U}{f} = const$  с IR-компенсацией (б),  $\frac{U}{f^2} = const$  (в),  $\frac{U}{\sqrt{f}} = const$  (г), постоянство абсолютного скольжения (ограничение выходного сигнала регулятора 110 В) (д), постоянство абсолютного скольжения (ограничение выходного сигнала регулятора 50 В) (е)  
(1 –  $f = 50$  Гц, 2 –  $f = 25$  Гц, 3 –  $f = 37.5$  Гц)

### Список источников

1. Копылов, И.П. Математическое моделирование электрических машин: учеб. для вузов / И.П. Копылов – М.: Высш.шк., 2001 – 327 с.
2. Ключев, В.И. Теория электропривода / В.И. Ключев – М.: Энергоатомиздат, 2001. – 704 с.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Рословец А.А.* – студент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика», направление подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Мухитов В.В.* – студент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика», направление подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Пугачев А.А.* – д.т.н., профессор кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Рословец А.А.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (35%).

*Мухитов В.В.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (35%).

*Пугачев А.А.* – написание статьи, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует.

**Научная статья**  
**УДК 621.382.2/3**

**Принцип работы и технология изготовления пьезорезистивного  
микроакселерометра**

**Марина Юрьевна Некрасова<sup>1</sup>, Валерия Константиновна Маркова<sup>2</sup>✉**

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>irisensata@mail.ru

<sup>2</sup>markovaic4499@mail.ru✉

**Аннотация.** Статья посвящена рассмотрению принципа действия и конструкции пьезорезистивного микроакселерометра, предложен типовой технологический маршрут изготовления многоосевого микромеханического акселерометра на основе поликристаллического кремния по технологии поверхностной микрообработки.

**Ключевые слова:** микромеханический акселерометр, ускорение, пьезорезистивный эффект в полупроводниках, гибкий резистивный элемент, технологический процесс.

В современном мире применение микроакселерометров широко распространено в различных областях, начиная от автомобильной промышленности и заканчивая медицинскими устройствами. Одним из наиболее значимых типов микроакселерометров являются пьезорезистивные микроакселерометры, которые обладают высокой чувствительностью и компактными размерами. Применение этих датчиков является незаменимым во многих устройствах, где требуется точное измерение ускорения в малых масштабах.

Принцип работы пьезорезистивных микроакселерометров опирается на пьезорезистивный эффект в полупроводниках, который проявляется в изменении электрического сопротивления материала при механическом воздействии.

Пьезорезистивный эффект полупроводниковых материалов нашел применение в устройствах, использующих все виды полупроводниковых материалов, такие как германий, моно- и поликристаллический кремний, аморфный кремний. С учетом того, что кремний в настоящее время является основным материалом для интегральных цифровых и аналоговых схем, применение пьезорезистивных кремниевых устройств вызывает большой интерес.

Акселерометр представляет собой инерциальный датчик, который регистрирует кажущееся линейное ускорение, позволяя определить изменение скорости движения объекта. Кажущееся линейное ускорение определяется как разница между фактическим ускорением объекта и гравитационным



ускорением. Измерение изменения скорости акселерометром производится в единицах  $g$  ( $1g = 9,81 \text{ м/с}^2$ ). В зависимости от метода производства и конфигурации, акселерометр может выполнять измерения по одной, двум или трём осям.

Рассмотрим физическую модель акселерометра (рис. 1а). Она представляет собой массу 3 на пружине 2, находящуюся внутри неподвижного корпуса 1. Масса на пружине приходит в движение при действии на нее внешней силы:

$$F = ma \quad (1)$$

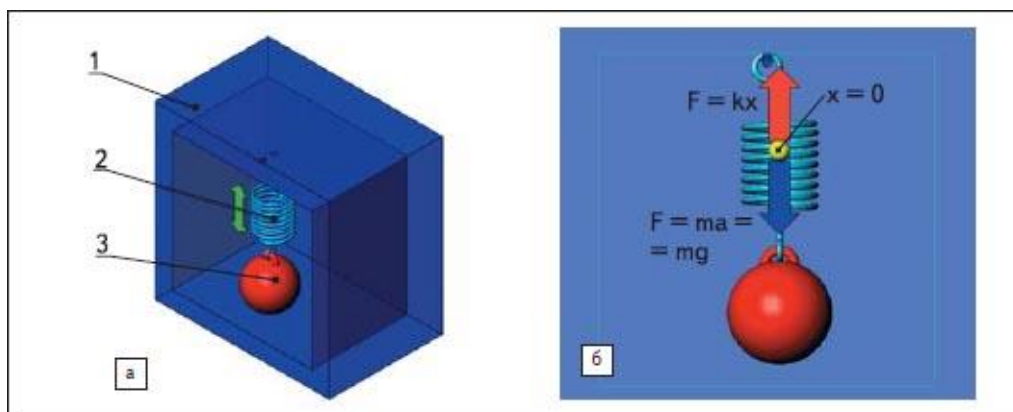


Рис. 1. Физические основы работы акселерометра

Смещение массы  $m$  компенсируется силой упругости пружины, обладающей коэффициентом жесткости  $k$  (рис. 1б):

$$F = kx \quad (2)$$

где  $k$  – жесткость пружины;  
 $x$  – перемещение массы  $m$ .

Из (1) и (2) получаем

$$a = x \cdot \frac{k}{m}, \quad (3)$$

где  $k/m$  – параметр конструкции сенсора [1].

В зависимости от того, какой физический эффект был использован для преобразования механического воздействия в электрический сигнал (пьезорезистивный, пьезоэлектрический и т. д.), существуют различные принципы работы акселерометров.

Рассмотрим подробнее устройство и принцип действия пьезорезистивных микроакселерометров (рис. 2). Данный тип акселерометров использует гибкие кремниевые резистивные элементы (4), которые изменяют свое сопротивление под воздействием механической деформации.

Резистивные элементы, в свою очередь, соединены с микромеханическими балками (1), на которых зафиксирована масса (3). Наличие внешнего ускорения приводит в движение массу, балки деформируются, и изменяется сопротивление резистивных элементов. Поэтому принцип действия пьезорезистивного микроакселерометра основан на изменении сопротивления резистивных элементов при воздействии на них

неэлектрической величины (в нашем случае – механической деформации). Изменение сопротивления резистивных элементов влечет за собой нарушение баланса в измерительном мосте (5). Таким образом датчики детектируют наличие ускорения.

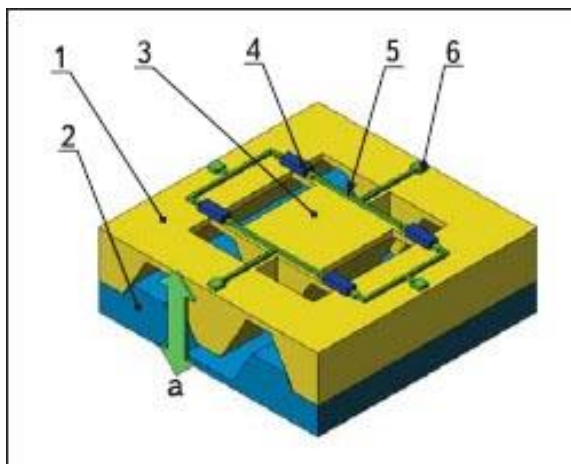


Рис. 2. Внешний вид структуры микромеханического акселерометра (ММА)

Для того, чтобы изготовить микроакселерометр, способный выполнять измерения по всем трем пространственным осям, необходимо либо использовать сложные гибридные микроакселерометры, либо использовать несколько датчиков одновременно, способных производить измерения по различным направлениям осей в пространстве. Однако первый способ является достаточно трудоемким и дорогостоящим, а также обладает малой воспроизводимостью, а второй – неизбежно приведет к увеличению массогабаритных параметров изделия.

Решениями данного противоречия стали создание интегральных многоосевых микроакселерометров и применение технологий поверхностной обработки [2].

Рассмотрим технологический процесс создания многоосевого микромеханического акселерометра из поликристаллического кремния с применением методов поверхностной микрообработки (рис. 3) [2].



Рис. 3. Процесс создания микромеханического акселерометра (ММА) на подложке [2]

Здесь

ИСП – индуктивно – связанная плазма;

ПХО – плазмохимическое осаждение;

РИТ – реактивное ионное травление;

БТО – быстрая термическая обработка;

ЖТ – жидкостное травление.

Совокупность технологических операций, составляющих технологический маршрут производства многоосевого микромеханического акселерометра (рис. 4), включает в себя подготовку поверхности подложек монокристаллического кремния (1); создание диэлектрического слоя из  $Si_3N_4$  (2); легирование поликристаллического кремния; фотолитографию (ФЛГ) I, в результате которой создаются области неподвижных электродов и проводящие области (3); создание жертвенных слоев; ФЛГ II – создание упругих балок, поддерживающих подвижную массу (4); нанесение слоя поликристаллического кремния (5a и 5б), легирование нанесенных слоев; ФЛГ III – создание структуры микромеханического акселерометра (6); ФЛГ IV – подготовка контактных площадок (7); металлизацию контактных площадок; операции жидкостного травления для удаления ненужных жертвенных слоев (8); нанесение рисок на поверхность пластины в двух взаимно перпендикулярных направлениях для разделения полупроводниковой пластины на отдельные кристаллы; корпусирование.

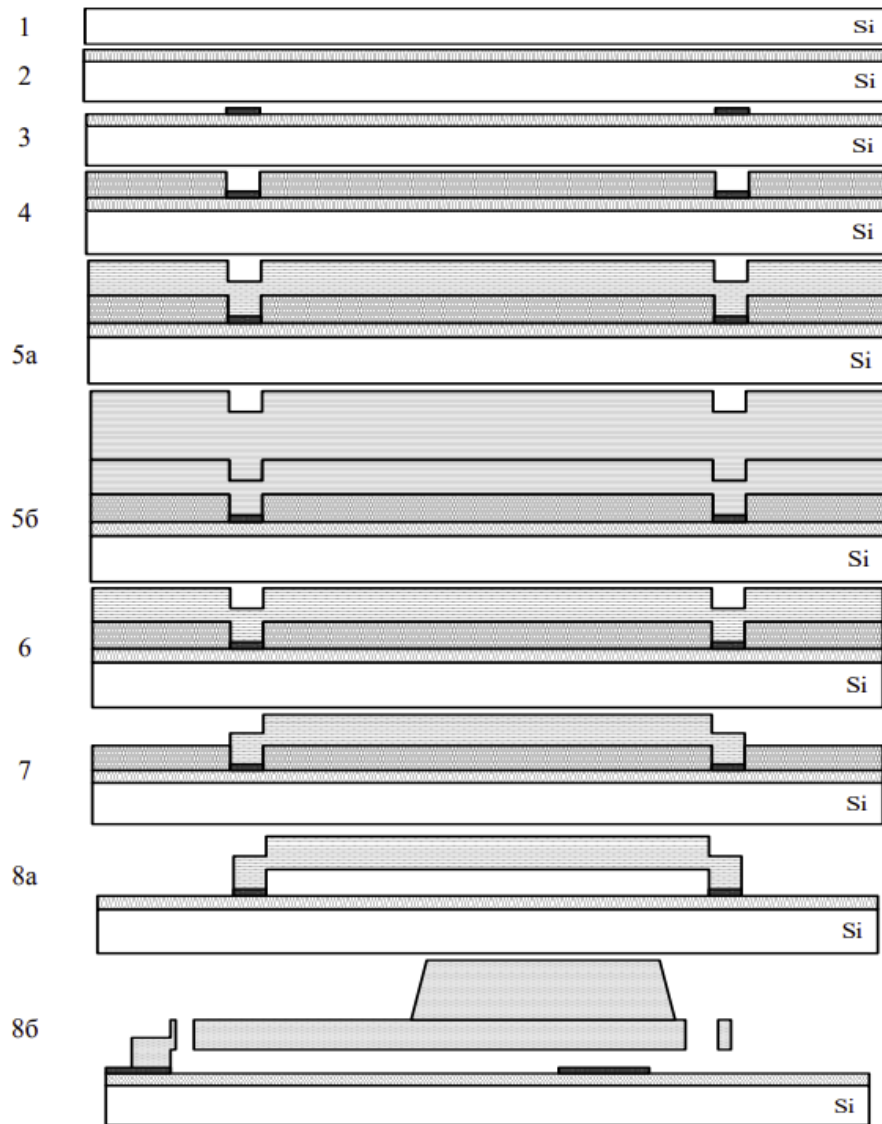


Рис. 4. Технологический маршрут производства микромеханического акселерометра на основе поликристаллического кремния (описание этапов 1–8 в тексте) [2]

Перспективы развития пьезорезистивных микроакселерометров (увеличение чувствительности, снижение шумов и расширение диапазона измеряемых параметров) связаны с постоянным совершенствованием технологий производства.

Анализируя технологический процесс изготовления микромеханического пьезорезистивного акселерометра, заметим, что основные технологические операции практически полностью совпадают с технологическими операциями изготовления кремниевых интегральных схем. Основное отличие технологического процесса изготовления микромеханического акселерометра состоит в наличии технологических операций формирования и удаления жертвенных слоев, однако и эти технологические операции могут быть адаптированы к классической кремниевой технологии таким образом, что такие датчики могут быть изготовлены на любом микроэлектронном предприятии.

### **Список источников**

1. Сысоева Светлана Автомобильные акселерометры. Часть 3. Классификация и анализ Базовых рабочих принципов // Компоненты и технологии. - 2006. - №55. - С. 42–49.
2. Гусев Е. Ю. Разработка технологии изготовления микромеханического акселерометра на основе поликристаллического кремния методами поверхностной микрообработки // Известия ЮФУ. Технические науки. - 2016. - С. 52–64.

Статья поступила в редакцию 26.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Некрасова М.Ю.* – доцент, к.ф.-м.н, доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Маркова В.К.* – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.04 – Электроника и наноэлектроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Некрасова М.Ю.* – идея, научное редактирование и частичное написание статьи (50%).

*Маркова В.К.* – сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 621.3

## Анализ радиометодов измерения дальности

Ангелина Игоревна Осипова<sup>1</sup>, Владимир Петрович Маклаков<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>angel.osipowa2014@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0004-2904-2594>

<sup>2</sup>maklakov-vp@yandex.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-7107-8233>

**Аннотация.** Рассмотрены методики различных радиометодов измерения дальности. Проанализированы их основные принципы, оценены достоинства и недостатки, определяющие области применения.

**Ключевые слова:** радиометод, импульсный метод, частотный метод, фазовый метод, измерение расстояния.

В настоящее время измерение расстояний посредством радиометодов широко распространено. Эта область науки и техники динамично развивается, подстраиваясь под постоянно меняющиеся требования. Потому анализ и сравнение различных методов, выявление их особенностей является актуальной задачей.

Импульсный (амплитудный) метод измерения расстояний основан на измерении интервала времени между излученным и отраженным радиоимпульсом при известной скорости его распространения.

Особенностью метода является использование одной антенны для излучения и принятия

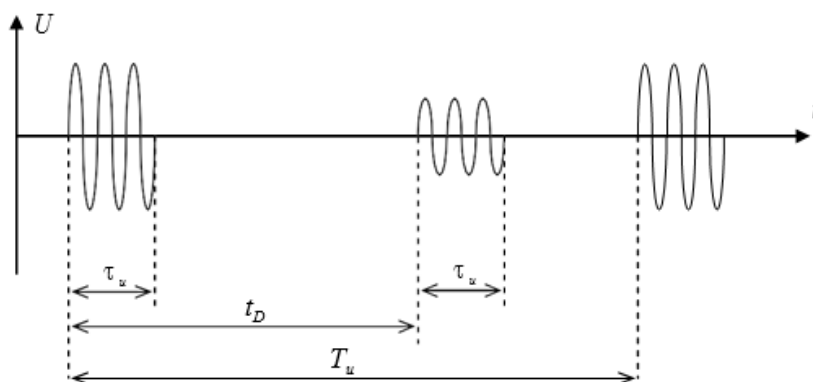


Рис. 1

сигнала. Расстояние до объекта, определяется как:  $D = \frac{c \cdot t_D}{2}$ ,

где  $c$  – скорость света,  $t_D$  - время запаздывания отраженного импульса.

Например, при расстоянии до объекта в 30 км время запаздывания импульса составит:  $t_D = \frac{2D}{c} = \frac{2 \cdot 3 \cdot 10^4}{3 \cdot 10^8} = 0,2$  мс.

Пример графика зависимости излучаемого и отраженного сигнала приведен на рис. 1. Следует отметить, что отраженному сигналу соответствует сигнал с меньшей амплитудой.

Достоинствами импульсного метода являются:

- возможность одновременного измерения дальности до нескольких объектов;
- работа передатчика и приёмника с использованием одной антенны;
- простота разделения прямых и отраженных сигналов.

Недостатками импульсного метода являются:

- высокая пиковая мощность излучения;
- наличие «слепой» зоны вблизи антенны;
- трудность разделения сигналов, отражённых от неподвижных и движущихся целей;

*Частотный метод* измерения расстояний основан на использовании частотной модуляции непрерывного излучаемого сигнала и сравнении частот излучаемого и отраженного сигналов. Благодаря эффекту Доплера неподвижный наблюдатель может зафиксировать изменение частоты принимаемого сигнала, отраженного от движущегося объекта (при приближении объекта частота увеличивается, при удалении - уменьшается) и таким образом определить скорость движения объекта.

Расстояние до объекта определяется как:  $D = \frac{c \cdot T_u \cdot \Delta\omega}{2\Delta\omega_u}$ ,

где  $\Delta\omega$  – величина изменения частоты излучаемого сигнала,  $\Delta\omega_u$  – величина изменения частоты отраженного сигнала.

Пример графика зависимости излучаемого и отраженного сигнала приведен на рис. 2.

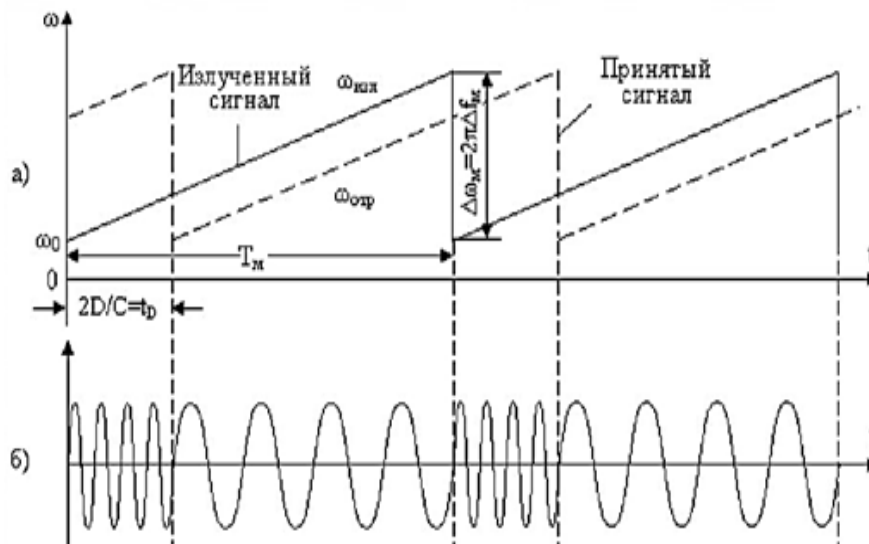


Рис. 2. а) частоты излученного и принятого сигналов;  
б) временная зависимость излучаемого сигнала.

Достоинствами частотного метода являются:

- большая дальность действия;
- более высокая точность измерения расстояний, чем у импульсного метода;
- отсутствие «слепой» зоны;

- возможность дополнительного измерения скорости;
- возможность отдельной индикации двух (или более) объектов, находящихся в одном направлении, но на разных расстояниях.

Недостатками частотного метода являются:

- необходимость использования разных антенн для передачи и приема сигналов;
- сложность разделения сигналов от нескольких источников;
- высокие требования к стабильности параметров модуляции.

*Фазовый метод измерения расстояний.*

Измерение расстояний фазовым методом сводится к измерению фазового сдвига (приращения фазы)  $\Delta\varphi$  колебаний отраженного сигнала относительно

фазы колебаний излучаемого сигнала, возникающего при распространении этого сигнала до объекта и обратно за время запаздывания  $t_D$ . При этом

расстояние до объекта определяется как:

$$D = \frac{c * (\varphi_{\text{пр}} - \omega_M * t - \varphi_1 - \varphi_{\text{отр}} - \varphi)}{2 * \omega_M}$$

Таким образом, если фазовые сдвиги  $\varphi$  и  $\varphi_{\text{отр}}$  известны (например, определены экспериментально), то, измеряя разность фаз напряжений  $\Delta\varphi$ , можно определить расстояние до объекта.

Для однозначного измерения расстояния необходимо выполнение условия:  $D \leq \frac{\lambda}{2}$

То есть диапазон однозначного измерения расстояния не должен превышать половины длины волны. Например, для волны с  $\lambda = 10^4$  м частота излучаемого сигнала должна составлять  $f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{10^4} = 30000$  Гц = 30 кГц. Для волны с  $\lambda = 6 \cdot 10^4$  м частота излучаемого сигнала должна составлять  $f = 5$  кГц. Поэтому у всех фазовых дальномеров имеется противоречие: увеличение масштабной частоты приводит к повышению точности измерений, однако снижает предел измеряемого расстояния. И именно снижение предела измеряемого расстояния требует применения более сложных схем, в которых присутствует две и больше частот.

При реализации фазового метода применяют два и более модулирующих сигнала, для однозначного отсчета и точности измерения расстояния.

Достоинствами фазового метода являются:

- высокая точность измерения;
- низкая пиковая мощность;
- возможность одновременного определения расстояний до нескольких объектов;
- высокая дальность радиуса действия;
- отсутствие слепой зоны;

Недостатками фазового метода являются:



- малый интервал однозначного измерения расстояния (необходимость иметь устройство исключая неоднозначность фазы)
- необходимость наличия двух антенн (для излучения и приема);
- невозможность разделить отраженные сигналы от нескольких целей, находящихся на различных расстояниях, но имеющих одинаковые радиальные скорости;
- трудности технической реализации метода при измерении дальности до неподвижных целей.

В данном исследовании были рассмотрены и проанализированы основные радиометоды измерения расстояний, а также описаны их принципы. Каждый из методов имеет свои достоинства и недостатки определяющие область применения. Таким образом, выбор радиометода измерения расстояний зависит от поставленных задач и требований к точности.

### Список источников

1. Методы измерения дальности [Электронный ресурс] – URL: <https://studopedia.ru/> (дата обращения 09.03.2024).
2. Радиосигналы и методы определения дальности в радионавигации [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.yandex.ru/docs/> (дата обращения 11.03.2024).
3. Радиолокационные системы : учеб. / В. П. Бердышев, Е. Н. Гарин, А. Н. Фомин [и др.]; под общ. ред. В. (дата обращения 09.03.2024). П. Бердышева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т . – 2011 – 400 с. (дата обращения 12.03.2024).

Статья поступила в редакцию 01.04.2024

### Информация об авторах

*Осипова А.И.* - студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.01 – Радиотехника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Маклаков В.П.* - к.т.н., доцент кафедры «Турбиностроение, электро и теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*А.И. Осипова* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Маклаков В.П.* - идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 62-519

## Особенности электропривода в робототехнике

Егор Витальевич Саковец, Елена Николаевна Абовян<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[daringgeorge1@gmail.com](mailto:daringgeorge1@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0005-0294-4536>

<sup>2</sup>[MJordon@yandex.ru](mailto:MJordon@yandex.ru), <http://orcid.org/000-0003-3659-1044>

**Аннотация.** Промышленные роботы используются во всех видах производства. Использование машины вместо использования человеческого труда позволяет значительно ускорить и оптимизировать заданный производственный процесс. Электроприводы являются наиболее распространенными приводами роботов. Это касается как стационарных, так и мобильных роботов.

**Ключевые слова:** робототехника, электропривод, производство.

Робототехника – это область науки и техники, которая занимается созданием и исследованием роботов, способных выполнять различные задачи автономно или по команде. Роботы используются в различных сферах, таких как промышленность, медицина, авиация, сельское хозяйство и другие.

Одним из ключевых элементов в создании и функционировании роботов является электропривод. Электроприводы обеспечивают движение и управление роботами, позволяя им перемещаться, манипулировать объектами, выполнять задачи с высокой точностью и скоростью.

Основные цели статьи о "Особенностях электропривода в робототехнике" могут быть следующими:

1. Представить читателям основные принципы работы электропривода и его роль в функционировании роботов.
2. Обсудить различные типы электроприводов, их характеристики и области применения в робототехнике.
3. Исследовать особенности выбора и настройки электропривода для оптимальной работы робототехнических систем.
4. Рассмотреть примеры использования электроприводов в конкретных робототехнических проектах и их влияние на функциональность роботов.

В робототехнике существует множество различных типов электроприводов, которые играют ключевую роль в движении и управлении роботами. Рассмотрим некоторые из наиболее распространенных типов электроприводов:

1. DC-моторы (постоянного тока): DC-моторы являются одним из самых распространенных типов электроприводов в робототехнике. Они обеспечивают простое управление скоростью и направлением вращения. DC-моторы могут

быть использованы как для прямого привода колес робота, так и для управления механизмами.

2. Шаговые двигатели: Шаговые двигатели представляют собой электроприводы, которые вращаются на заданный угол шагом. Они широко используются в робототехнике благодаря своей точности позиционирования и простоте управления. Шаговые двигатели применяются, например, в роботах-манипуляторах для точного перемещения рабочего органа.

3. Серводвигатели: Серводвигатели представляют собой электроприводы с обратной связью, которая позволяет точно контролировать положение и скорость вращения. Серводвигатели используются в робототехнике для выполнения сложных задач, требующих высокой точности и динамического управления.

4. Гидравлические и пневматические приводы: В некоторых случаях, особенно при работе с крупными и тяжелыми механизмами, используются гидравлические и пневматические приводы. Они обеспечивают высокую мощность и усилие, что делает их подходящими для применения в промышленных роботах и манипуляторах.

Электроприводы играют ключевую роль в функционировании роботов, поскольку они отвечают за преобразование электрической энергии в механическое движение.

Основные принципы работы электроприводов и их влияние на функциональные возможности роботов можно рассмотреть следующим образом:

1. Управление скоростью и направлением движения: Электроприводы позволяют точно контролировать скорость вращения и направление движения робота. Это особенно важно при выполнении различных задач, требующих изменения скорости или направления движения.

2. Точность позиционирования: Некоторые типы электроприводов, такие как шаговые двигатели и серводвигатели, обеспечивают высокую точность позиционирования. Это позволяет роботам выполнять сложные задачи, требующие точного перемещения и позиционирования.

3. Динамическое управление: Серводвигатели и некоторые другие типы электроприводов обладают возможностью динамического управления, что позволяет роботам быстро реагировать на изменяющиеся условия и требования задачи.

4. Мощность и усилие: Гидравлические и пневматические приводы обеспечивают высокую мощность и усилие, что делает их подходящими для работы с тяжелыми нагрузками и выполнения задач в условиях высоких нагрузок.

5. Энергоэффективность: Выбор оптимального типа электропривода позволяет повысить энергоэффективность робота, что особенно важно при работе на аккумуляторных источниках питания.

6. Надежность и долговечность: Качество и надежность электроприводов напрямую влияют на работоспособность и долговечность робота. Правильный

выбор и эксплуатация электроприводов помогают предотвратить поломки и снизить затраты на обслуживание.

При выборе оптимального типа электропривода для робота необходимо учитывать ряд факторов, таких как требуемая скорость и точность движения, максимальная нагрузка, энергоэффективность, окружающая среда, доступные ресурсы и бюджет. Ниже приведены рекомендации по выбору оптимального типа электропривода для конкретных задач и требований робота:

1. Шаговые двигатели:

- Шаговые двигатели подходят для приложений, требующих точного позиционирования и относительно невысокой скорости.

- Используются в роботах, где требуется высокая точность перемещения без обратной связи.

- Подходят для небольших и средних нагрузок.

2. Серводвигатели:

- Серводвигатели подходят для приложений, требующих высокой скорости, точности позиционирования и динамического управления.

- Используются в роботах, где требуется точное позиционирование с обратной связью.

- Подходят для широкого диапазона нагрузок.

3. DC и AC двигатели:

- DC и AC двигатели подходят для простых приложений, где не требуется высокая точность позиционирования.

- Могут использоваться в роботах с низкими требованиями к точности и скорости.

4. Гидравлические и пневматические приводы:

- Гидравлические и пневматические приводы подходят для приложений, требующих высокой мощности и усилия.

- Используются в роботах, работающих с тяжелыми нагрузками или в условиях высоких нагрузок.

5. Энергоэффективность:

- При выборе электропривода необходимо учитывать его энергоэффективность, особенно при работе на аккумуляторных источниках питания.

6. Надежность и долговечность:

- Важно выбирать надежные и долговечные электроприводы, чтобы обеспечить стабильную работу робота и снизить затраты на обслуживание.

Современные технологические разработки в области электроприводов для робототехники направлены на повышение эффективности, точности, скорости и надежности движения роботов. Ниже приведены некоторые из ключевых тенденций и инноваций в этой области:

1. Использование сенсоров и обратной связи:

- Интеграция сенсоров и систем обратной связи позволяет улучшить точность позиционирования и контроля движения роботов.

- Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта также активно применяются для оптимизации работы электроприводов.

## 2. Разработка компактных и высокоэффективных двигателей:

- Создание компактных и энергоэффективных электродвигателей позволяет уменьшить размеры и вес роботов, а также увеличить время автономной работы.

## 3. Использование новых материалов и технологий производства:

- Применение новых материалов, таких как керамика, карбиды и наноматериалы, позволяет улучшить характеристики электроприводов, такие как теплопроводность, прочность и износостойкость.

## 4. Развитие беспроводной передачи энергии:

- Технологии беспроводной передачи энергии позволяют увеличить автономность роботов и снизить зависимость от проводного питания.

## 5. Интеграция с другими технологиями:

- Электроприводы все чаще интегрируются с другими технологиями, такими как робототехника, автоматизация производства, интернет вещей (IoT) и цифровая двойник.

Перспективы развития электроприводов в робототехнике включают в себя несколько ключевых направлений, которые будут определять будущее этой области:

- Улучшение эффективности и энергосбережения
- Развитие гибридных и мульти-модульных систем
- Использование технологий искусственного интеллекта
- Развитие беспроводной передачи данных и энергии
- Создание более безопасных и человеко-ориентированных систем
- Интеграция с другими технологиями

Эти направления развития позволят создать более эффективные, гибкие и безопасные роботизированные системы, способные адаптироваться к различным условиям и задачам. Развитие электроприводов играет ключевую роль в прогрессе робототехники и автоматизации процессов в различных отраслях промышленности.

Перспективы развития электроприводов в робототехнике включают в себя более широкое применение автономных роботов, улучшение манипуляционных возможностей, повышение безопасности и эффективности процессов, а также создание более гибких и адаптивных систем. Развитие электроприводов играет ключевую роль в инновациях в робототехнике, открывая новые возможности для создания более сложных и функциональных роботизированных систем.

При выборе оптимального типа электропривода для конкретного робота следует учитывать все вышеперечисленные факторы, а также конкретные требования задачи и бюджетные ограничения. Важно также правильно настроить электроприводы с учетом особенностей конкретной задачи и требований робота для достижения оптимальной производительности.

### Список источников

1. Робототехника, сборник статей [Электронный ресурс] / Промышленные роботы. <http://kiborgs.ru/publ/9-1-0-79>.
2. Машиностроение и металлообработка, сборник статей [Электронный ресурс] / Приводы промышленных роботов. <http://specural.com/articles/category/8/message/435/>.
3. Библиотека технической литературы [Электронный ресурс] / Приводы промышленных роботов. - Режим доступа: www.URL: <http://delta-grup.ru/bibliot/35/197.html>.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Сведения об авторах

Саковец Е.В.- студент кафедры «Машиностроение и материаловедение», направления подготовки «15.03.01 - «Машиностроение» «Оборудование и технология сварочного производства» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Абовян Е.Н. – к.и.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов:

*Абовян Е.Н.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

*Саковец Е.В.* – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 621.314.2

## Обзор непосредственных преобразователей электроэнергии для электроприводов переменного тока

**Сергей Владимирович Седых**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
Serezha.sedyh2017@yandex.ru\*, <https://orcid.org/0000-0003-3624-1255>

**Аннотация.** В статье собраны обобщенные данные по текущему уровню развития непосредственных преобразователей электроэнергии для электроприводов переменного тока. Приведена классификация преобразователей такого типа, описаны наиболее популярные топологии. Выделены основные конфигурации силового канала матричных преобразователей и способы включения двунаправленных полупроводниковых ключей. Перечислены главные преимущества и недостатки преобразователей традиционного инверторного и перспективного матричного типов.

**Ключевые слова:** матричный преобразователь, непосредственный, прямое преобразование, электропривод.

Широко известный факт о внушительной доле потребления электроэнергии электроприводами заставляет задуматься мировое сообщество об обеспечении эффективности расхода и преобразования электроэнергии, тем самым заставляет направить один из ключевых векторов развития современного мира в сторону перспективных технологий и новых материалов.

Силовые электронные преобразователи — это регуляторы мощности современных энергосистем, электроприводов технологических комплексов и промышленных установок, используемых практически во всех отраслях промышленности. Прямое преобразование переменного тока в переменный является одним из наиболее эффективных способов, позволяющий использовать имеющийся источник питания для управления нагрузкой, требующей переменной частоты и амплитуды, в том числе при питании от генераторов с альтернативными источниками энергии, таких как ветер, солнце и т.д.

При сегодняшнем значительном развитии силовой электроники процесс трансформирования переменного тока от генератора в ток с регулируемыми параметрами для управления необходимыми координатами объекта, например для электродвигателя - угловая скорость, электромагнитный момент, угловое положение, достигается множественными способами. Обобщив данные многих научных источников по данной теме [1-5], на рисунке 1 представлена классификация управляемых преобразователей энергии.

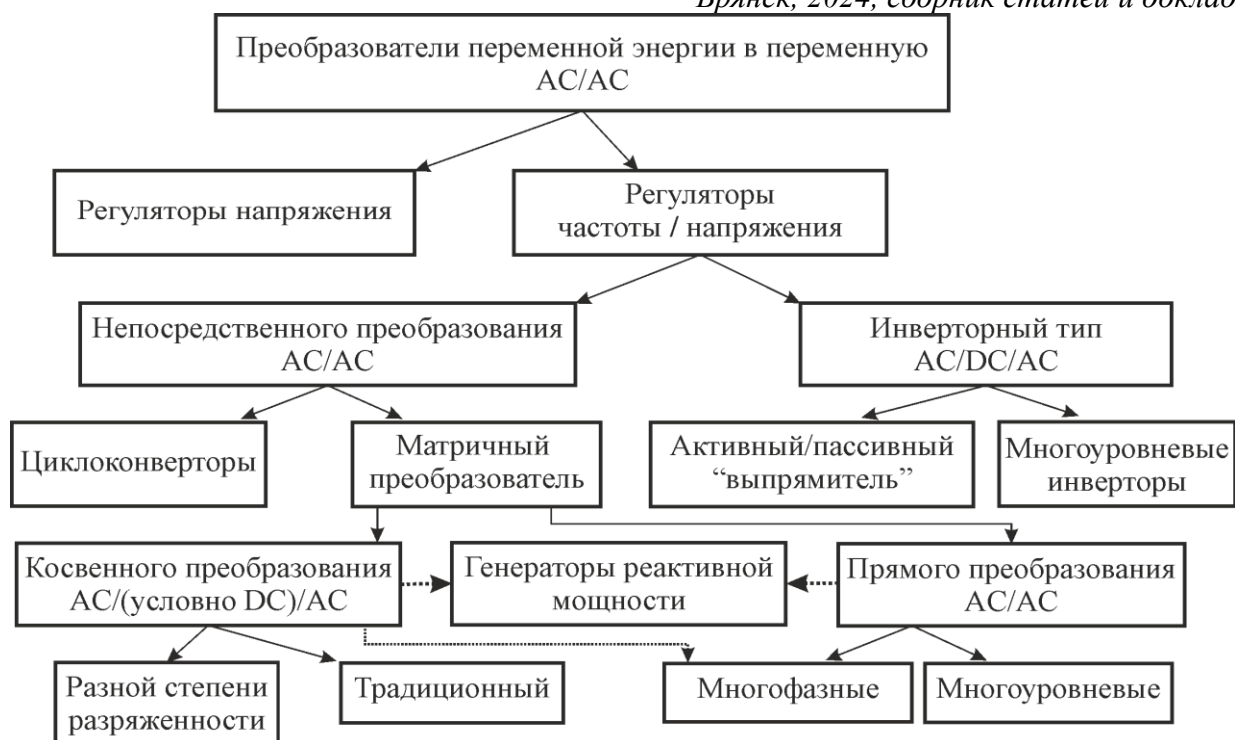


Рисунок 1. Классификация управляемых преобразователей энергии

Для создания высокопроизводительного электропривода требуется использование прогрессивных принципов управления на базе векторных методов, что требует точный и быстрый контроль за частотой, амплитудой и фазой переменного тока. Изменение этих параметров позволяют некоторые виды класса регуляторов напряжения и частоты, такие как непосредственного преобразования (AC/AC) или инверторного типа (AC/DC/AC). Классический инвертор с неуправляемым выпрямителем и звеном постоянного хорошо зарекомендовал себя как в бытовых устройствах, так и промышленных применениях. Напротив, непосредственный преобразователь более требователен к пропускной способности системы управления, а также к алгоритмам и схемотехнике коммутации полупроводниковых ключей [1].

Яркий представитель класса непосредственного преобразования энергии - матричный преобразователь (МП). Является прямым преобразователем переменного тока в переменный, который может генерировать на выходе любую произвольную частоту. МП ранее назывался циклоконвертером с принудительной коммутацией из-за использования устройств с коммутацией затвора, таких как транзисторы и биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT) или металлооксидные полевые транзисторы (MOSFET). В свою очередь, в обычных циклоконвертерах используются тиристоры с естественной коммутацией, и они могут работать только на части входной частоты (50 Гц).

МП далее подразделяются на прямую и косвенную топологии. Основное отличие конструкции состоит в том, что в первой топологии выходы напрямую подключены ко входу, а во второй - выходы подключены к условному звену постоянного знака, но пульсирующим током, то есть отсутствует фильтр пульсаций с конденсатором и/или индуктивностью.



Его теоретическая база была исследована во многих публикациях. Значительный вклад был внесен Алесиной, Вентурини и Роя, когда они предложили работоспособную модуляцию для прямого матричного конвертора  $3 \times 3$ . Затем были введены другие варианты топологий, такие как косвенные МП, и их подвид с минимизированным количеством ключей - разряженные и ультраразряженные [3].

По мере развития технологии непосредственного преобразования, было предложено множество стратегий модуляции, таких как пространственно-векторная ШИМ (SVPWM), косвенная (SVPWM), на основе несущей частоты, на основе коэффициента заполнения и их модифицированные версии. Были разработаны усовершенствования в схемах управления, решающие такие проблемы, как снижение синфазного напряжения и оптимальная коммутация. Также были исследованы защита от перенапряжения, сверхтока и необходимые фильтры входного тока [2, 4, 5].

Чтобы обеспечить двунаправленный поток энергии, необходимы переключатели переменного тока, которые при определенных условиях допускают двунаправленный ток. В выключенном состоянии они блокируют биполярное напряжение. Таким образом, требуется четырехквadrантный переключатель (переключатель переменного тока), который формируется с помощью конфигураций, показанных на рисунке 2.

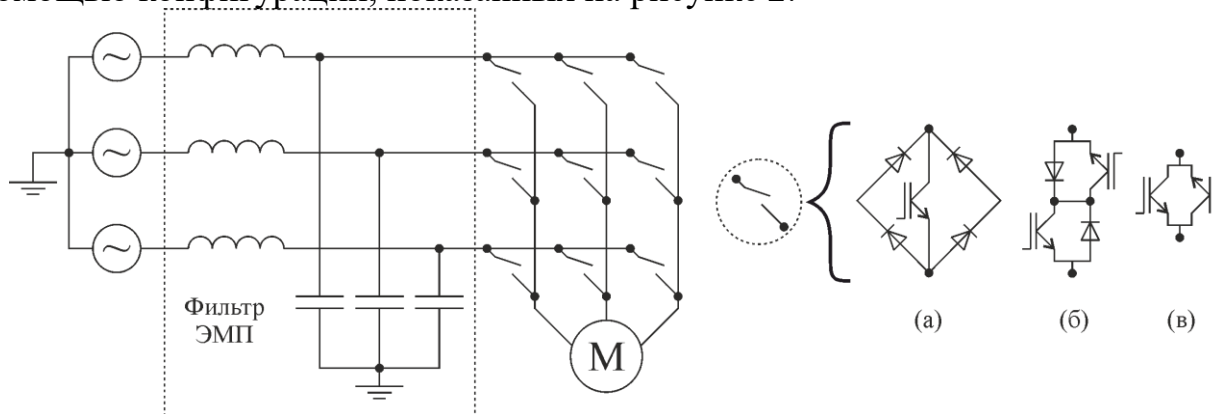


Рисунок 2. Общая структурная схема матричного конвертора

Конфигурация на рисунке 2(а) представляет собой управляемый биполярный транзистор с изолированным затвором (БТИЗ) в диагональной структуре диодного моста. Этот коммутатор прост по конструкции и обеспечивает простоту алгоритмов переключения преобразователя. В результате потребуется только одна схема драйвера затвора.

Конфигурация на рисунке 2(б) с общим эмиттером или общим коллектором наиболее часто используются из-за снижения напряжения переключения. Кроме того, появление технологий мягкого переключения сделало их очевидным выбором. Более того, в этих конфигурациях одновременно работают только два транзистора в режиме проводимости, что приводит к сравнительно низким потерям проводимости.

Конфигурация на рисунке 2(в) БТИЗ с обратной блокировкой демонстрирует наименьшие потери проводимости среди всех конфигураций

при удалении диодов. Но эта конфигурация имеет тенденцию демонстрировать снижение эффективности системы при высокочастотном переключении.

Матричные преобразователи имеют наилучшее соотношение габаритов за счет уменьшения размеров примерно на 30 %. Другие преимущества, такие как снижение эксплуатационных расходов и затрат на обслуживание, побуждают исследователей изучать возможности применения МК в системах преобразования энергии ветра, электромобилях, микротурбинных генераторных системах, микросетях и системах хранения энергии [1].

Матричные преобразователи характеризуются формой входного и выходного тока более близкой к синусоидальной, по сравнению с формами токов в автономном инверторе напряжения (АИН). Тем самым благоприятно отражаясь на механических, шумовых вибрационных параметрах электропривода, а также излучаемых электромагнитных помехах. Также, обеспечивают контролируемый коэффициент мощности и имеют возможность рекуперации энергии обратно в источник.

Исследования матричных преобразователей продолжаются устойчивыми темпами. Об этом можно судить по количеству публикаций по топологиям, модуляции, управлению и приложениям в известных журналах и на конференциях.

#### **Список источников**

1. L. C. Gili, J. C. Dias, and T. B. Lazzarin, "Review, challenges and potential of AC/AC matrix converters CMC, MMMC, and M3C," *Energies*, vol. 15, no. 24
2. Мещеряков, В. Н. Исследование преобразователя частоты матричного типа при работе на асинхронный двигатель / В. Н. Мещеряков, Д. В. Байков // *Электротехнические системы и комплексы*. – 2015. – № 3(28). – С. 4-8.
3. Alesina, A. The generalized transformer: a new bi-directional sinusoidal waveform frequency converter with continuous variable adjustable input power factor/A. Alesina, M. Venturini//*IEEE PESC'80*. -1980. -P. 242-252.A.
4. Аракелян, А.К. Комбинированный алгоритм безопасной коммутации ключей матричного преобразователя/А.К. Аракелян, Н.В. Кокорин//*Электричество*. -2009. -№ 11. -С. 52-56.
5. Виноградов, А.Б. Новые алгоритмы пространственно-векторного управления матричным преобразователем частоты/А.Б. Виноградов//*Электричество*. -2008. -№ 3. -С. 41-52.

Статья поступила в редакцию 11.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Седых С.В.* – аспирант 4 курса группы 20-ЭКС (асп) «Брянского государственного технического университета».

Научная статья  
УДК 621.3.049.77

## Особенности реверс-инжиниринга топологии линейных стабилизаторов на примере ИС LM2931

Юрий Александрович Ситников<sup>1✉</sup>, Валерия Константиновна Маркова<sup>2</sup>,  
Алексей Алексеевич Малаханов<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>flxkrlv@yandex.ru ✉

<sup>2</sup>markovaic4499@mail.ru

<sup>3</sup>malakhan@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2512-8206>

**Аннотация.** Рассмотрены особенности, выявленные при реверс-инжиниринге (обратном проектировании) микросхемы линейного стабилизатора LM2931 производства National Semiconductor, выполненной по биполярной технологии.

**Ключевые слова:** интегральная микросхема, топология, электронная компонентная база, линейный стабилизатор.

Аналоговые микросхемы стабилизаторов находят широкое применение в реализации систем вторичного электропитания. Такие системы могут строиться как на базе широтно-импульсного преобразования электрических сигналов, так и на основе линейного способа. Положительной стороной способов преобразования электроэнергии с использованием линейных стабилизаторов является отсутствие в таких системах нелинейных динамических процессов, которые наблюдаются в случае импульсного преобразования [1, 2].

Оскудение рынка зарубежной электронной компонентной базы и существенное ее подорожание способствует разработке и выводу на рынок России отечественных аналогов, способных удовлетворить высокий спрос на данные изделия.

В данной работе рассматривается вариант реверс инжиниринга интегральной микросхемы LM2931. Указанная микросхема представляет собой стабилизатор напряжения положительной полярности с низким падением напряжения (Low Drop Out – LDO), выполненный по биполярной технологии. Стабилизатор выпускается как в регулируемой версии (в 5-ти выводных корпусах типов ТО-220, ТО-263), так и в ряде версий с фиксированным выходным напряжением (3,3 В, 5 В, 8 В, 10 В, 12 В, 15 В) в 3-х выводных корпусах типов ТО-220, ТО-92, ТО-263 [3].

При этом оригинальная реализация топологии не является универсальной для регулируемой и фиксированной версий. В ней контактная площадка регулировки Adjust (рис. 1, слева) расположена на месте резисторов делителя

напряжения фиксированной версии, то есть схемы отличаются по диффузионным слоям и для их изготовления требуются разные комплекты фотошаблонов.

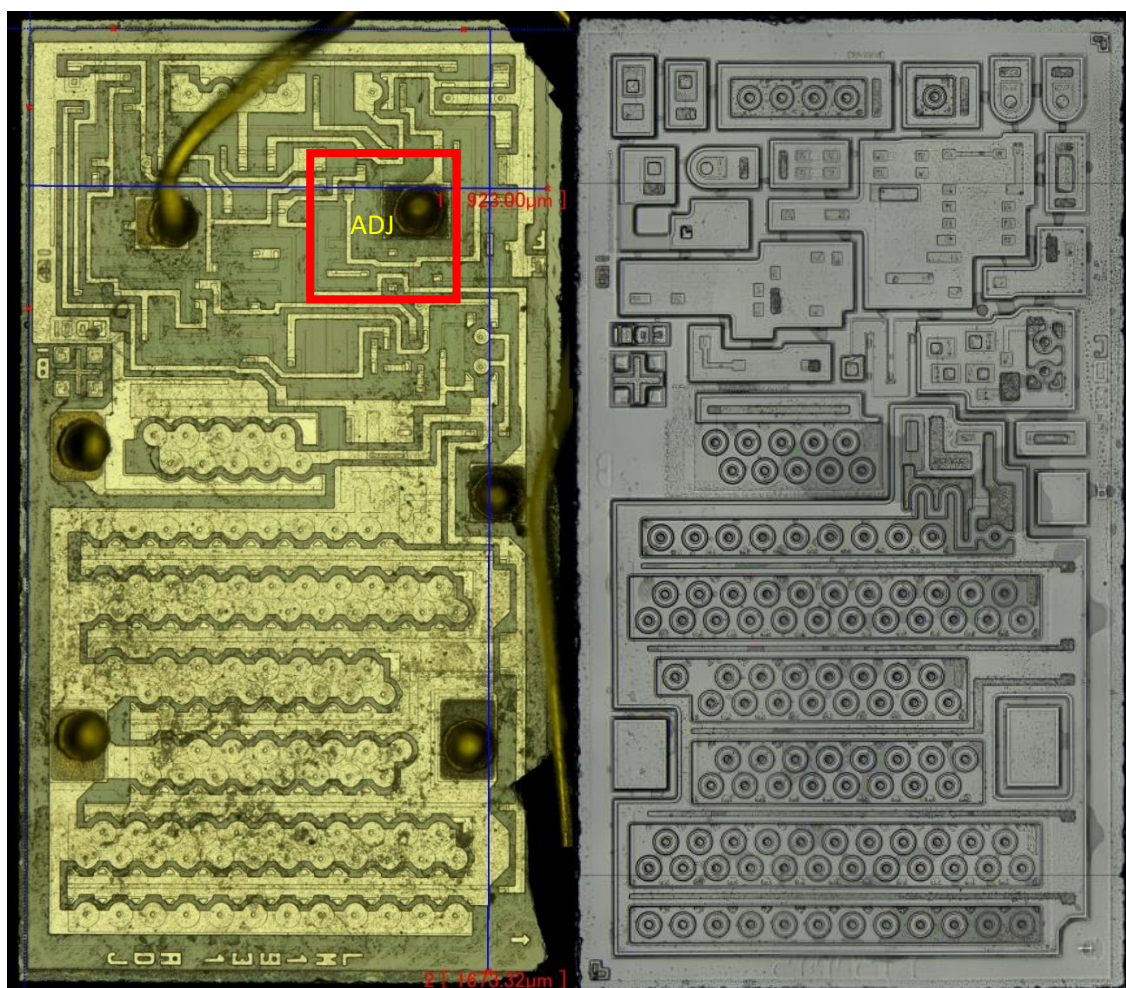


Рис. 1. Оригинальная топология ИС LM2931

Слева – после декапсуляции, справа – после травления Сиртла [4]

В предлагаемой работе проблема разных фотошаблонов решена. Все версии топологий (как для регулируемой, так и для фиксированной) по выходному напряжению содержат ряд резисторов выходного делителя напряжения и контактную площадку регулировки Adjust, которая разваривается на корпус только в регулируемой версии схемы. Таким образом, во всех версиях (регулируемых и фиксированных) переработанная топология ИМС отличается только слоями металлизации.

Важной особенностью, с которой сталкивается разработчик, являются допуски отклонения выходного напряжения в диапазоне рабочих температур. Точность определяется двумя факторами: точностью источника опорного напряжения (ИОН) (здесь используется ИОН типа «бандгап» [5]) и точностью выходного делителя напряжения.

В схемах, к которым предъявляются высокие требования к отклонениям выходного напряжения, применяется подстройка на производстве путем пережигания перемычек (рис. 2), а также предварительное компьютерное

моделирование элементов ИМС (таких как источник опорного напряжения, выходной каскад и пр.). В LM2931 погрешность в нормальном режиме работы составляет 5%, и такой метод для нее, по мнению авторов, избыточен.

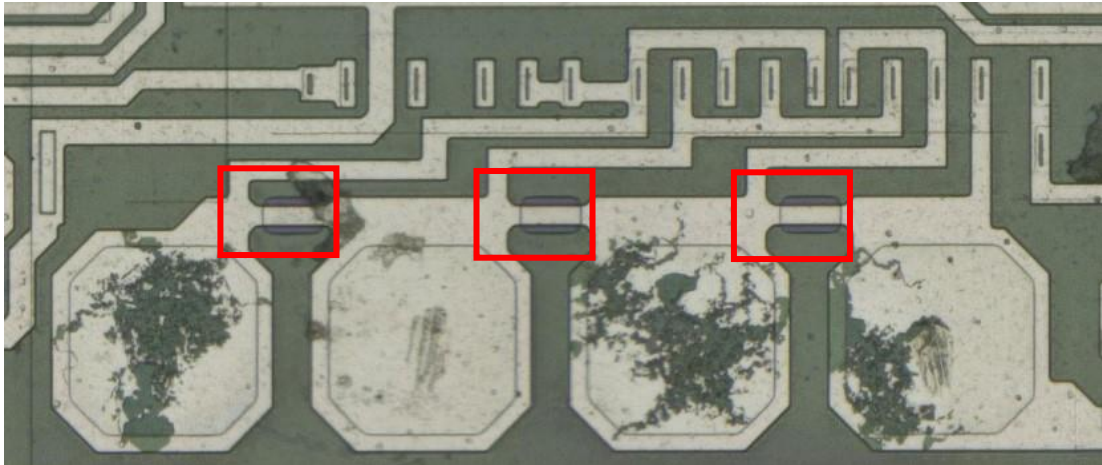


Рис. 2. Пример пережигаемых перемычек на топологии микросхемы

Для моделирования ИОН необходимы точные модели транзисторов выбранной технологии, так как отклонения напряжения должны составлять сотые доли вольта (1,21 В ... 1,23 В). Это существенно влияет на выходное напряжение.

В процессе работы принято решение изготовить тестовую пластину, на которой будут расположены топологии с различными версиями выходного делителя напряжения. Они рассчитаны, отталкиваясь от возможных реальных значений опорного напряжения (1,21 В, 1,22 В, 1,23 В), и далее опытным путем был выбран наиболее удачный вариант.

На рис. 3 приведен фрагмент переработанной топологии с выделенными на ней источником опорного напряжения и делителем выходного напряжения.

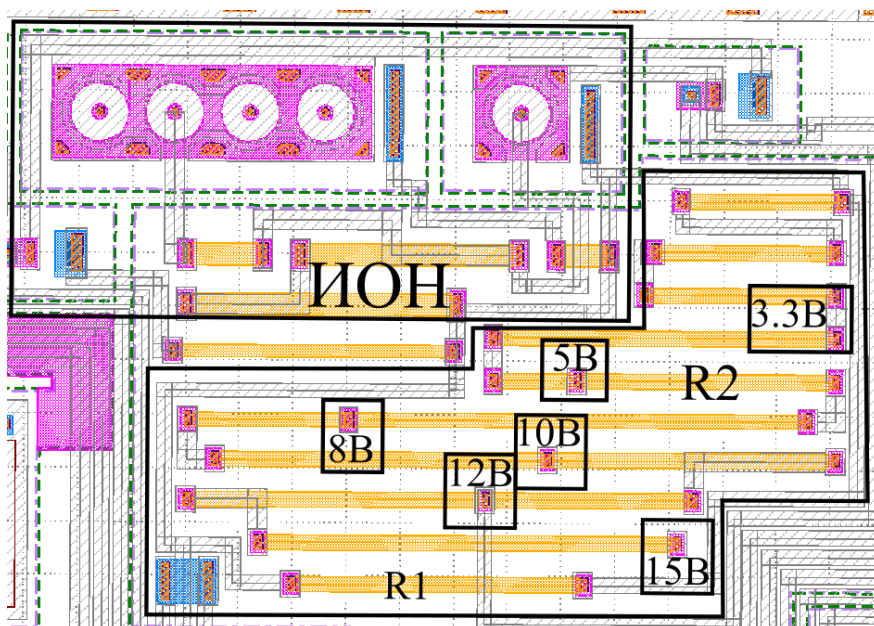


Рис. 3. ИОН и выходной делитель напряжения в переработанной топологии

Важной особенностью является и то, что резисторы, используемые в делителе выходного напряжения, должны быть прямые, без «змеек», и, по возможности, широкие. Это обусловлено тем, что при допустимом рассовмещении слоя ионно-легированного резистора с подлегированием р-базой (контакт к резистору), эффективная длина резистора (а следовательно, и сопротивление) в случае прямого резистора не изменится, а у резистора сложной формы может как уменьшиться, так и увеличиться.

Кроме того, ключевыми параметрами являются минимальное прямое падение напряжения и максимальный ток нагрузки. Эти параметры определяются параметрами выходного мощного транзистора. В LDO стабилизаторах используются р-п-р транзисторы, минимальное прямое падение напряжения на нем равно напряжению насыщения коллектор-эмиттерного перехода этого транзистора. Необходимо выдержать размер транзистора по карману, чтобы обеспечить нужное тепловое сопротивление, суммарный периметр его эмиттеров, а также зазор коллектор-эмиттер. Мощные р-п-р транзисторы для улучшения параметров часто делают «на разделении», то есть, когда слой р-базы (эмиттер и коллектор р-п-р) подлегируются глубоким слоем р-разделения, в результате чего области коллектора и эмиттера будут глубже, чем у обычного, тем самым обеспечивается меньшее сопротивление коллектора и падение напряжения на транзисторе.

На рис. 4 приведен фрагмент переработанной топологии LM2931 с мощным транзистором. В сравнении с оригиналом (рис. 1), на той же площади кармана расположены 236 меньших по размеру эмиттеров, вместо 99 у оригинала, а их суммарный периметр на 20% больше, чем у оригинала.

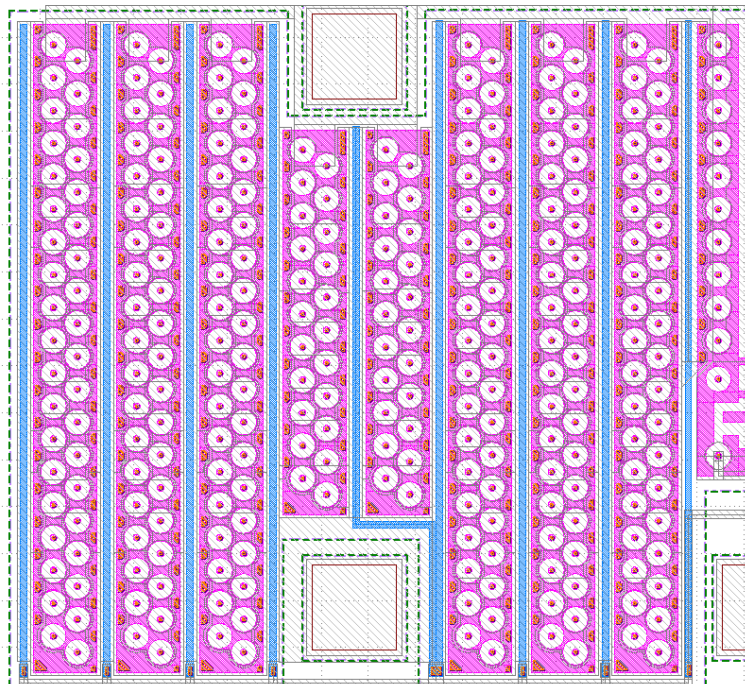


Рис. 4. Мощный р-п-р транзистор в переработанной топологии

Таким образом, выдержав основные упомянутые геометрические параметры транзистора на топологии переработанной ИС, а также обеспечив их

некоторый запас, можно получить транзистор, который будет обеспечивать выходной ток, минимальное падение напряжение коллектор-эмиттер, и прочие параметры не хуже, чем у оригинала.

### Список источников

1. Andriyanov, A. I. Parameters adaptation for target oriented control of the buck converter / A. I. Andriyanov // 2016 International Siberian Conference on Control and Communications, SIBCON 2016 - Proceedings, Moscow, 12–14 мая 2016 года. – Moscow, 2016. – P. 7491813. – DOI 10.1109/SIBCON.2016.7491813. – EDN WTEUQN.

2. Andriyanov, A. I. A comparative analysis of efficiency of nonlinear dynamics control methods for a buck converter / A. I. Andriyanov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Tomsk, 27–29 октября 2016 года. Vol. 177. – Tomsk: Institute of Physics Publishing, 2017. – P. 012001. – DOI 10.1088/1757-899X/177/1/012001. – EDN WIUZYX.

3. Alldatasheet.com URL: [https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/download/232228/NSC/LM2931\\_05.html](https://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/download/232228/NSC/LM2931_05.html).

4. Анализ кристаллов интегральных схем / под общ. Ред. В.В. Лучинина: СПбГЭТУ «ЛЭТИ». СПб., 2016. 238 с.

5. Линден, Х. Источники опорного напряжения и тока / Харрисон Линден. - Москва: ДМК Пресс, 2015. - 22 с. (Серия "Схемотехника") - ISBN 978-5-97060-313-0. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента".

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Ситников Ю.А.* – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.04 – Электроника и наноэлектроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Маркова В.К.* – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.04 – Электроника и наноэлектроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Малаханов А.А.* – заведующий кафедрой «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», доцент.

### Вклад авторов

*Ситников Ю.А.* – идея, сбор материала, редактирование и написание статьи (33%).

*Маркова В.К.* – обработка материала, частичное написание статьи (33%).

*Малаханов А.А.* – научное руководство, обработка материала, частичное написание статьи (34%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 621.389

## Модуль тестирования дискретного выхода контроллера

**Иван Валерьевич Федорино**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
FedorinoIvan@yandex.ru, <http://orcid.org/0009-0003-2375-2678>

**Аннотация.** Дискретный выход контроллеров асфальтоукладчиков может подключаться к активно-индуктивной нагрузке, поэтому он должен предусматривать внутри себя защиту от перенапряжения. При производстве таких контроллеров на этапе испытаний необходимо тестировать встроенную защиту. В данной статье предлагается модуль тестирования дискретного выхода контроллера асфальтоукладчика, который обеспечивает проверку работоспособности защиты.

**Ключевые слова:** Дискретный выход, защита от перенапряжения, микроконтроллер, тестирование электронных устройств.

Упрощенная схема дискретного выхода контроллера асфальтоукладчика приведена на рис. 1, где  $U_{пит}$  – напряжения питания выхода и подключенной к нему нагрузки,  $U_{упр}$  – напряжения управления ключом VT дискретного выхода контроллера, VD – TVS-диод (Transient Voltage Suppressor, англ.) (далее защитный диод),  $R_n$  – сопротивление нагрузки.

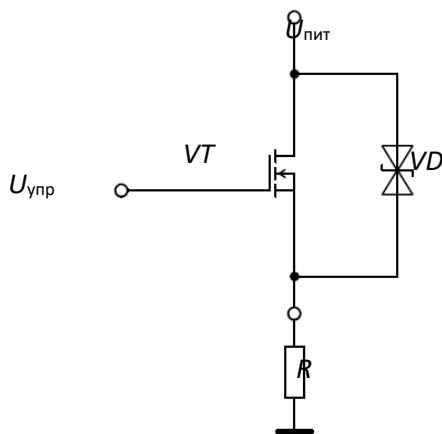


Рис. 1. Схема дискретного выхода контроллера

В данном случае напряжение питания ( $U_{пит}$ ) составляет 24 В, ток, протекающий в нагрузке, не должен превышать 3 А, напряжение запирающего внутреннего защитного диода VD 58 В.

На рис. 2 представлена структурная схема тестирования внутренней защиты дискретного выхода от перенапряжения. Сигнал с компаратора DA2, который регистрирует наличие тока  $I_n$  с датчика тока DA1, и сигнал с оптопары



D, которая регистрирует напряжение на ключе  $U_{sw}$ , поступают на обработку в микроконтроллер (МК). Также на рис. 2 UD – питание оптопары,  $U_{ком}=0,01 В$  – порог срабатывания компаратора.

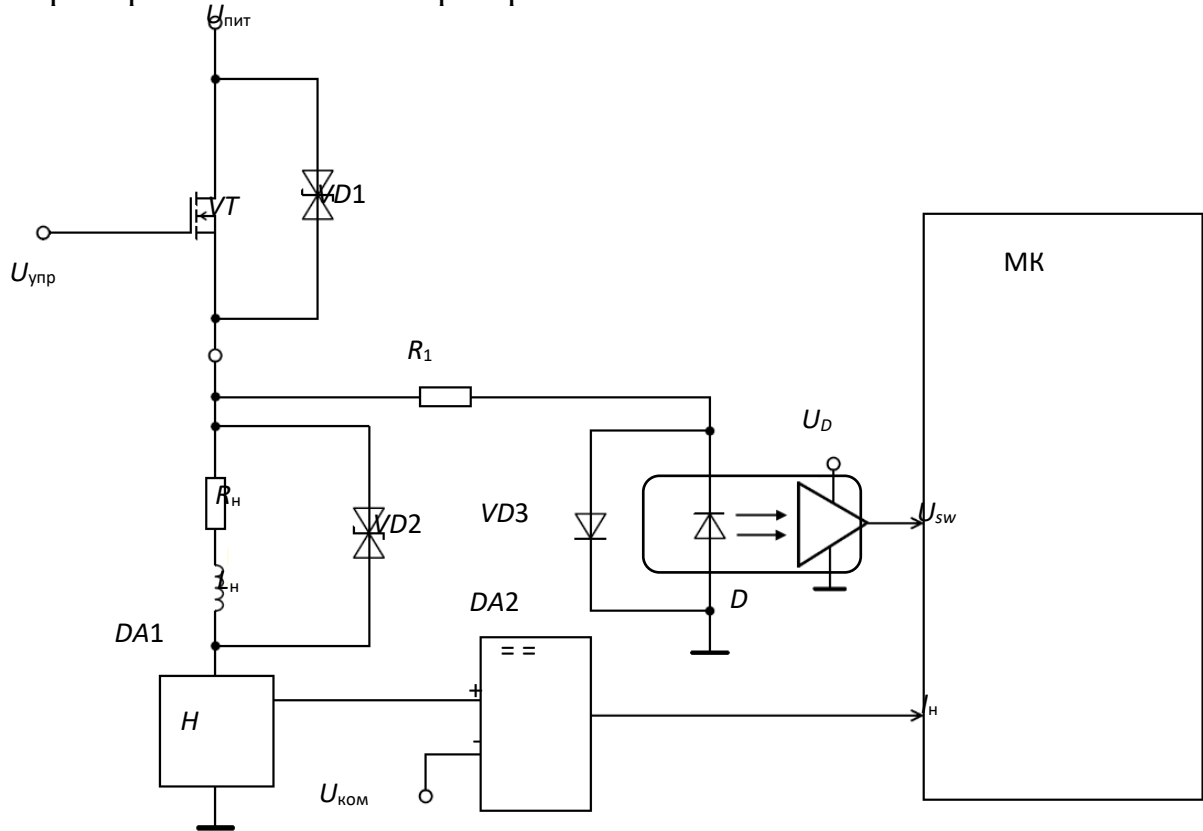


Рис. 2. Структурная схема

На рис. 3 приведена алгоритм тестирования защиты от перенапряжения дискретного выхода контроллера, где  $T_s$  – время, которое считает счетчик МК [1].

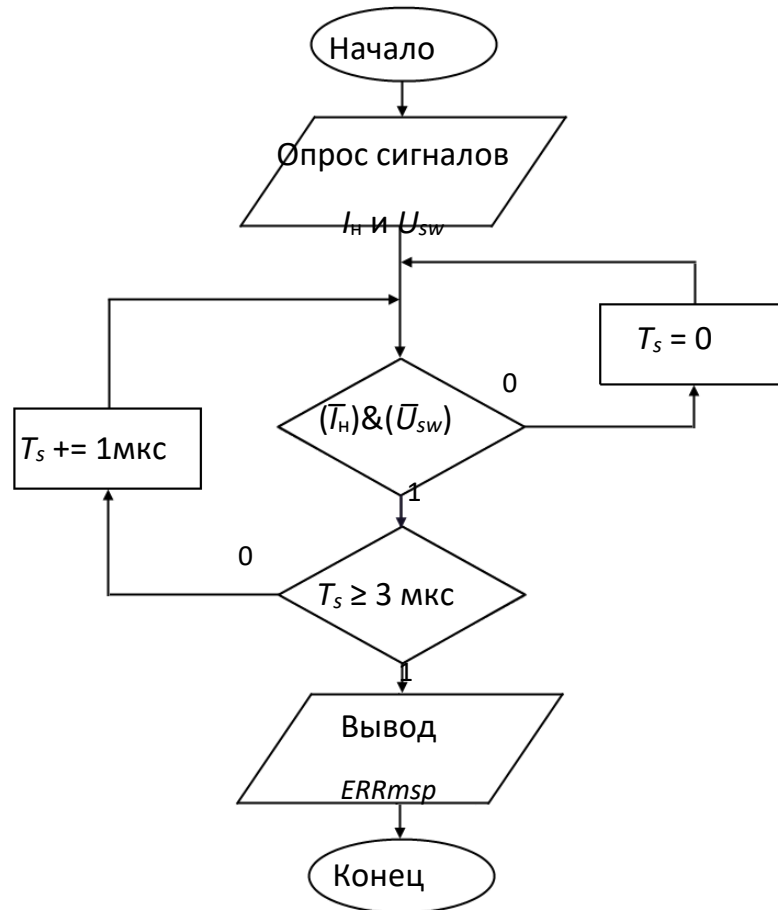


Рис 3. Алгоритм тестирования дискретного выхода контроллера

Неисправность внутренней защиты от перенапряжения может возникнуть в случае обрыва внутреннего защитного диода  $VD1$ , тогда ток начнет протекать через  $VD2$ , что и будет означать выход из строя внутренней защиты. Однако во избежание ложных срабатываний необходимо сделать небольшую временную задержку, которая во многом будет определяться экспериментально [2].

На рис. 4 представлены графики, иллюстрирующие работу модуля тестирования защиты от перенапряжения, где  $ERRmsp$  – бит, полученный по алгоритму рис. 3, информирующий об выходе из строя внутреннего защитного диода. В данном случае временная задержка была установлена 1 мкс, сопротивление нагрузки 8 Ом, индуктивность нагрузки 0,1 мГн, напряжение запирающего защитного диода модуля тестирования 60 В, управляющий сигнал ключа выхода – меандр с частотой 10 кГц и амплитудой 12 В.

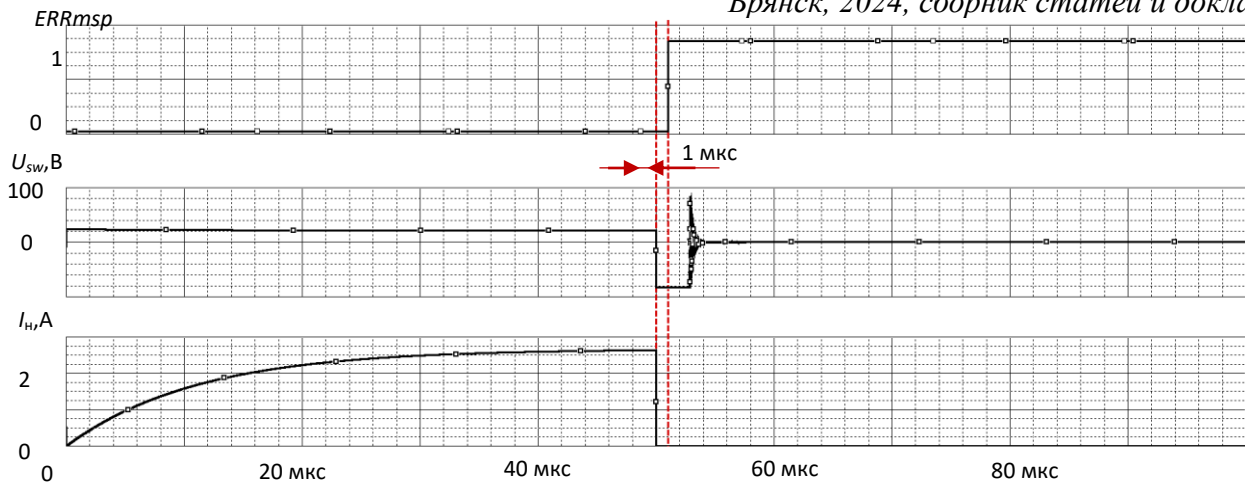


Рис. 4. График логики работы внутренней защиты от перенапряжения

### Список источников

1. Магда Ю. С. Микроконтроллеры серии 8051: практический подход. — М.: ДМК Пресс, 2008.
2. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд.: Пер. с нем. – М.: ДМК. Пресс, 2008.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

Федорино И.В.- студент кафедры «ЭРЭиЭС», группа «11.03.04 – ЭиН-пэ ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

Федорино И.В.- написание статьи, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи.

Работа выполнена под руководством профессора кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», Андриянова Алексея Ивановича (mail@ahaos.ru)

Научная статья

УДК 621.165+620.19

### **Кавитационный износ лопаток турбин и лопаточных машин**

**Александр Олегович Алдухов**<sup>1✉</sup>, **Анна Павловна Ващишина**<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[sasha.aldu2000@gmail.com](mailto:sasha.aldu2000@gmail.com) ✉

<sup>2</sup>[vashhi.anya@yandex.ru](mailto:vashhi.anya@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0002-1930-3912>

**Аннотация.** Проведен анализ лопаток турбомашин и насосов с целью выявления механизма кавитационного износа, возникающего в процессе их эксплуатации. Выявлены основные причины износа и его влияние на работы турбин. Приведены формулы расчета лопаток турбоагрегатов на кавитационный износ.

**Ключевые слова:** лопатка турбины, кавитационный износ, лопаточные машины.

**Введение.** Кавитация представляет собой процесс нарушения сплошности потока жидкости, который происходит на тех участках, где местное давление, понижаясь, достигает критического значения. Этот процесс сопровождается образованием большого количества пузырьков, наполненных преимущественно парами жидкости, а также газами, выделившимися из раствора. Образование пузырьков имеет много общего с кипением жидкости, в связи с чем эти два процесса часто отождествляют, а в качестве критического давления, при котором начинается кавитация, принимают давление насыщенных паров жидкости при данной температуре. Находясь в области пониженного давления, пузырьки растут и превращаются в большие кавитационные пузыри-каверны. Затем пузыри уносятся потоком в область с давлением выше критического, где происходит их разрушение. Таким образом, в потоке создается довольно четко выраженная кавитационная зона, заполненная движущимися пузырьками [1].

Разрушение сферического пузырька, находящегося в жидкости, сопровождается местным повышением давления, максимальная величина которого достигает десятки тысяч атмосфер. Если разрушение пузырька случится вблизи лопатки турбины, то возможен отрыв металла с поверхности.

В текущей среде в точках наибольшей скорости, где давления наименьшие, возникают кавитационные полости, которые затем, попадая в области потока с низкими давлениями, схлопываются и разрушаются. Таким образом, процесс образования и схлопывания пузырьков происходит непрерывно [2].

**Кавитационный износ насосов.** Работа насоса в режиме кавитации внешне проявляется шумом, внутренним треском, повышенным уровнем вибрации, а при сильно развившейся кавитации – ударами в проточной

полости, опасными для насоса. Различают 3 стадии процесса кавитации в проточной части насоса:

- в первой стадии в потоке жидкости возникают единичные пузырьки пара, размер и число которых достаточны для возникновения кавитационной эрозии;

- вторая стадия называется стадией развитой кавитации, которая характеризуется образованием крупных каверн в движущейся жидкости, срываемых потоком и вновь образующихся;

- в третьей стадии весь обтекаемый элемент насоса лежит в области каверны. Данное явление принято называть суперкавитацией, и работа насоса в данной режиме является недопустимой и предполагает принудительную остановку гидромашины.

Как было указано ранее, кавитация возникает обычно во всасывающем тракте насоса на лопастях рабочего колеса, однако кавитационные процессы могут возникать и в напорных потоках в местах срыва жидкости с рабочих лопастей, направляющих лопаток, регулирующих органов [4].

Насосы кавитируют, когда давления достаточно низки или скорости достаточно велики. Для кавитации необходимо, чтобы местное давление на стороне разрежения лопатки насоса стало близким к давлению насыщенных паров жидкости, то есть

$$\frac{P_a}{\rho} - gh_s - g\Delta h \cong \frac{P_v}{\rho},$$

где  $P_a$  – атмосферное давление,  $P_v$  – давление паров или критическое давление,  $h_s$  – высота всасывания,

$$g\Delta h = \frac{V_{m1}^2}{2} + \lambda \frac{W_1^2}{2},$$

здесь  $\lambda$  – эмпирический коэффициент, зависящий от формы лопатки,  $V_{m1}$  – скорость на входе,  $W_1$  – относительная скорость. Величина  $g\Delta h$  равна полной энергии во всасывающем фланце насоса за вычетом энергии пара.

Число кавитации для лопаток насоса определяется как

$$\sigma_b = \frac{P_1 - P_v}{\frac{1}{2}\rho W_1^2},$$

где  $P_1$  и  $W_1$  – соответственно статическое давление и относительная скорость при входе в колесо [2].

**Кавитационный износ турбин.** Основными вредными следствиями кавитации в гидротурбинах являются ухудшение энергетических параметров и кавитационная эрозия. Большое значение имеют также вибрации и шум, возникающие при кавитации.

При достаточной степени развития кавитация настолько нарушает нормальное течение потока, что резко возрастают потери энергии, снижаются к. п. д. и мощность. Таким образом, уже при выборе основных параметров гидротурбины необходимо учитывать возможность проявления кавитации. Поэтому в процессе развития турбостроения многие годы основное внимание

специалистов сосредотачивалось в первую очередь на влиянии кавитации на энергетические показатели [3].

В качестве характеристики кавитационного режима часто пользуются числом Тома

$$\sigma_{Th} = \frac{P_a - H_s - H_v}{H},$$

где  $H$  – высота полного напора в турбине [2].

Так же, как и в случае насосов, кавитационные характеристики турбин можно представить в виде функции  $\zeta_v$  – числа кавитации лопатки и  $\zeta_c$  – коэффициента потерь расхода

$$\sigma_{Th} = \zeta_v \frac{W_2^2}{2gH} + \zeta_c \frac{V_{2m}^2}{2gH}.$$

Носкевич установил, что  $\zeta_c = (0,6...0,75)$ , а  $\zeta_v$  зависит от формы профиля.

С другой стороны, Нехлеба получил следующее соотношение:

$$(\sigma_{Th})_{кр} = \frac{1}{2gH} [W_\infty^2 (1 + KC_L) - \eta_s C_4^2 - U^2 + 2UV_{U^2} - (1 - \eta_s)(V_a^2 + V_{U^2}^2)],$$

где

$$W_\infty = \frac{W_1 + W_2}{2},$$

$C_L$  – коэффициент подъемной силы с учетом влияния других лопаток,  $K$  – кавитационный фактор, больший 1.

Другой подход состоит в оптимизации треугольника скоростей на выходе и дает следующий результат:

$$(\sigma_{Th})_{опт} = 0,207 \frac{U_2^2}{2gH}$$

для  $\zeta_c = 0,3$  и  $\zeta_v = 0,2$ , при которых на выходе из рабочего колеса образуется вихревой шнур [2].

Проведенные многочисленные исследования и испытания, а также опыт использования насосов, турбин и прочих гидромашин установили места, наиболее уязвимые к кавитационной эрозии. Кроме того, проводившиеся наблюдения дают понять, что наиболее опасными видами кавитационной эрозии для машин данного типа являются щелевая и поверхностная кавитации.

У реактивных турбин при нормальных условиях эксплуатации кавитационной эрозии подвержены тыльные (выпуклые) стороны лопастей. Разрушение поверхности лопасти происходит неравномерно. Износ, как правило, увеличивается по направлению к выходной кромке лопасти и бывает наиболее сильным на последней трети длины лопасти.

Лопастей рабочих колес центробежных насосов разрушаются кавитационной эрозией со всасывающей (вогнутой) стороны. Степень износа увеличивается по направлению к выходной кромке лопасти. Если выходные кромки лопастей не заострены, то они также могут быть подвержены весьма интенсивной кавитационной эрозии.

Лопастей рабочих колес осевых насосов разрушаются поверхностной (профильной) кавитацией со всасывающей стороны, при этом износ

увеличивается, как правило, по направлению к периферийным торцам лопастей. В отдельных случаях, по-видимому, из-за недостатков профилирования лопастей, когда их напорная поверхность обтекается потоком с отрицательными углами атаки при рабочих режимах насоса, кавитационным разрушениям подвержены напорные поверхности лопастей на некотором расстоянии от входной кромки [1].

#### **Список источников**

1. Карелин В. Я. Износ лопастных гидравлических машин от кавитации и наносов. М.: Машиностроение, 1970.
2. Пирсол И. Кавитация. / Пер. с англ. Ю. Ф. Журавлева. М.: Мир, 1975.
3. Пылаев Н. И., Эдель Ю. У. Кавитация в гидротурбинах. Л.: Машиностроение, 1974.
4. Дмитриевский Е. В. Компрессоры, нагнетатели, насосы: учеб. пособие.–Брянск: БГТУ. – 2017.

Статья поступила в редакцию 06.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

Алдухов А.О. - студент кафедры «Трубопроводные транспортные системы», направления подготовки «13.03.03 - «Энергетическое машиностроение», профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ващишина А.П. – старший преподаватель кафедры «Трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

Алдухов А.О. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Ващишина А.П. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 62:83

## Системы подчиненного регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения

Дарья Сергеевна Котова<sup>1✉</sup>, Никита Александрович Клищенко<sup>2</sup>,  
Александр Анатольевич Пугачев<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>darkotova@mail.ru✉, <http://orcid.org/0009-0002-2210-1550>

<sup>2</sup>klishenko13@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-9833-3813>

<sup>3</sup>alexander-pugachev@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1836-0923>

**Аннотация.** Показана актуальность разработки и исследования систем подчиненного регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока независимого возбуждения. Приведены структурная схема двигателя постоянного тока с полупроводниковым преобразователем напряжения в цепи якоря как объект управления и структурные схемы одноконтурной, двухконтурных и трехконтурной систем регулирования. Приведены результаты синтеза регуляторов частоты вращения и тока в этих системах. Результаты компьютерного моделирования представлены в виде значения основных показателей качества переходных и установившихся процессов во временной области. Приведена сравнительная оценка полученных результатов.

**Ключевые слова:** технический оптимум, симметричный оптимум, моделирование, показатели качества.

Двигатели постоянного тока независимого возбуждения все еще получают широкое применение в регулируемых электроприводах промышленных установок и технологических комплексов различных мощностей и назначений. В настоящее время накоплен достаточно большой опыт по синтезу систем управления такими двигателями. Наибольший интерес представляют системы подчиненного управления или регулирования, т.к. наличие независимых каналов регулирования тока якоря (электромагнитного момента) и магнитного потока делают возможным непосредственное регулирование выходных координат с организацией соответствующих обратных связей. При обеспечении постоянства магнитного потока данная задача решается методами синтеза линейных систем автоматического управления [1].

В данной работе проведена сравнительная оценка следующих типов систем подчиненного регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока:

- одноконтурная система;



- двухконтурная система (подчиненный контур тока настроен на технический оптимум, контур частоты вращения – на технический оптимум);
- двухконтурная система (подчиненный контур тока настроен на технический оптимум, контур частоты вращения – на симметричный оптимум);
- трехконтурная система (подчиненный контур тока настроен на технический оптимум, два контура частоты вращения – на технический оптимум).

Структурная схема объекта управления – двигателя постоянного тока независимого возбуждения с регулируемым полупроводниковым преобразователем ц цепи обмотки якоря – приведена на рис. 1.

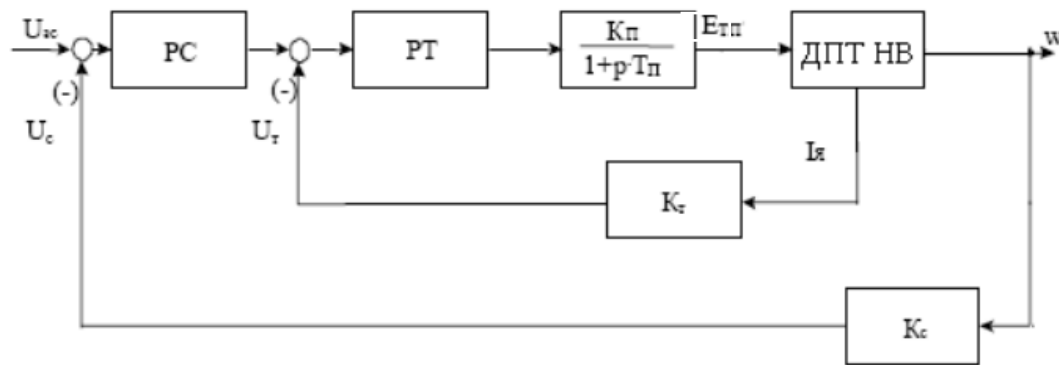


Рис. 1 – Схема объекта управления

На рис 1 и далее приняты обозначения:  $U_y$  – напряжение управления,  $U_T$  – напряжение якоря,  $I_{\alpha}$  – ток якоря, РС – регулятор скорости, РТ – регулятор тока,  $K_c$  – коэффициент обратной связи по частоте вращения,  $K_T$  – коэффициент обратной связи по току.

Структурные схемы систем подчиненного регулирования приведены на рис. 2.

Результаты синтеза регуляторов приведены в таблице 1. Основные показатели качества синтезированных систем управления сведены в таблицу 2. Рассмотрено два варианта представления объекта управления – исходный и упрощенный (коэффициенты при операторах Лапласа второй степени в замкнутых контурах, настроенных на соответствующие оптимумы, приняты равными нулю). Анализ полученных результатов показывает, что для получения астатической системы по возмущению необходимо не менее двух контуров и наличие интегральной составляющей в регуляторе частоты вращения. Динамическая ошибка при линейном нарастании задания отсутствует только при настройке внешнего контура частоты вращения на симметричный оптимум. Полученные в результате моделирования значения показателей качества соответствует расчетным значениям в упрощенной системе, что подтверждает адекватность регулирования. Расхождения значений при модулировании упрощенного и исходного объекта управлений объясняются принятыми допущениями. Таким образом, выполненное исследование показало необходимость выбора настроек системы и параметров

регулятора в зависимости от конкретных задач, решаемых электроприводом заданного технологического комплекса или промышленной установки.

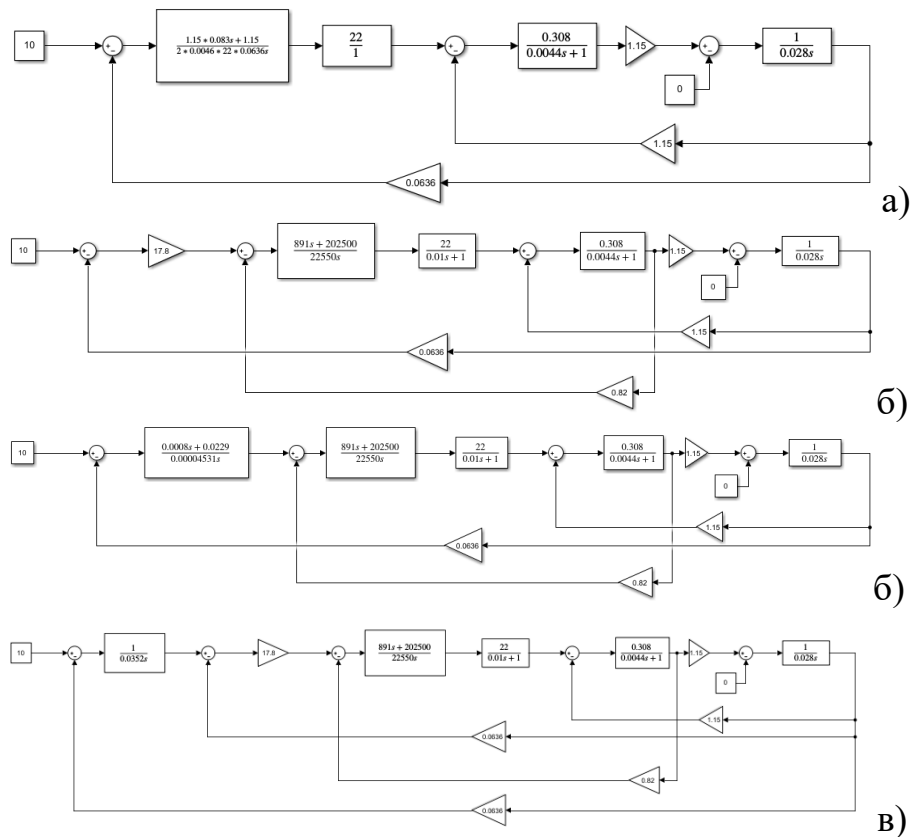


Рис. 2 – Структурные схемы систем подчиненного регулирования: одноконтурная (а), двухконтурные (б) и трехконтурная (в)

Таблица 1

Характеристика систем подчиненного регулирования

№	Тип	Настройки	Тип регулятора
1	Одноконтурная система подчиненного регулирования	Контур скорости – технический оптимум	Физически трудно реализуемый, заменен на ПИ
2	Двухконтурная система подчиненного регулирования (1-й тип)	Контур тока – технический оптимум Контур скорости – технический оптимум	ПИ П
3	Двухконтурная система подчиненного регулирования (2-й тип)	Контур тока – технический оптимум Контур скорости – симметричный оптимум	ПИ ПИ
4	Двухконтурная система подчиненного регулирования (2-й тип)	Контур тока – технический оптимум Контур скорости (1) – технический оптимум Контур скорости (2) – симметричный оптимум	ПИ П И

Основные показатели качества электропривода с рассматриваемыми типами систем управления

Статическая ошибка		Динамическая ошибка		Время регулирования			Перерегулирование		
Упрощ.	Расчет.	Упрощ.	Расчет.	Формул.	Упрощ.	Расчет.	Упрощ.	Расчет.	
1	0	30.1	1.74	1.95	$4.7 T_{\mu}$	0.021	0.015	4.3%	27.4%
2	7.93	7.93	3.47	4.47	$4.7 T_{\mu}$	0.041	0.046	4.3%	27.3%
3	0	0	0	0	$3.1 T_{\mu}$	0.027	0.037	43.4%	103%
4	0	0	6.91	6.8	$4.7 T_{\mu}$	0.085	0.063	4.3%	45%

**Список источников**

1. Ключев В. И. К 52 Теория электропривода: Учеб. для вузов. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 2001 . - 704 с.: ил.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

**Информация об авторах**

*Котова Д.С.* - студент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика», направления подготовки «13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Клищенко Н.А.* - студент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика», направления подготовки «13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Пугачев А.А.* - д.т.н., профессор кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Котова Д.С.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (35%).

*Клищенко Н.А.* - сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (35%).

*Пугачев А.А.* - написание статьи, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 574.46

## Расчетное определение электромагнитной обстановки с разработкой расчётной модели заземляющего устройства подстанции 500 кВ

Андрей Сергеевич Морозов<sup>1</sup>, Сергей Владимирович Морозов<sup>2✉</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [andreyamorozov2108@yandex.ru](mailto:andreyamorozov2108@yandex.ru), <http://orcid.org/0009-0004-6279-5475>

<sup>2</sup> [morser777@yandex.ru](mailto:morser777@yandex.ru), <http://orcid.org/0000-0002-2621-8783>

**Аннотация.** Целью настоящей работы является расчетное определение электромагнитной обстановки по условиям обеспечения электромагнитной совместимости МП аппаратуры на подстанции (ПС) 500 кВ в части микропроцессорного оборудования релейной защиты и автоматики устанавливаемого на ПС с проработкой принципиальных решений по обеспечению ЭМС электронной аппаратуры и создание расчётной модели заземляющего устройства (ЗУ). Методы исследования: использован метод математического анализа, имитационное моделирование. Результаты исследования: разработана расчетная модель контура заземления электрической подстанции. Новизна работы состоит в создании цифровой модели работы ЗУ ПС 500 кВ и воздействия тока на оборудование подстанции находящегося в зоне растекания токов. Выводы: созданная цифровая модель работы заземляющего устройства подстанции является имитационной математической моделью реального растекания токов по контуру заземления и реализует все базовые функции, связанные с расчётом потенциала заданной точки распределительного устройства относительно земли.

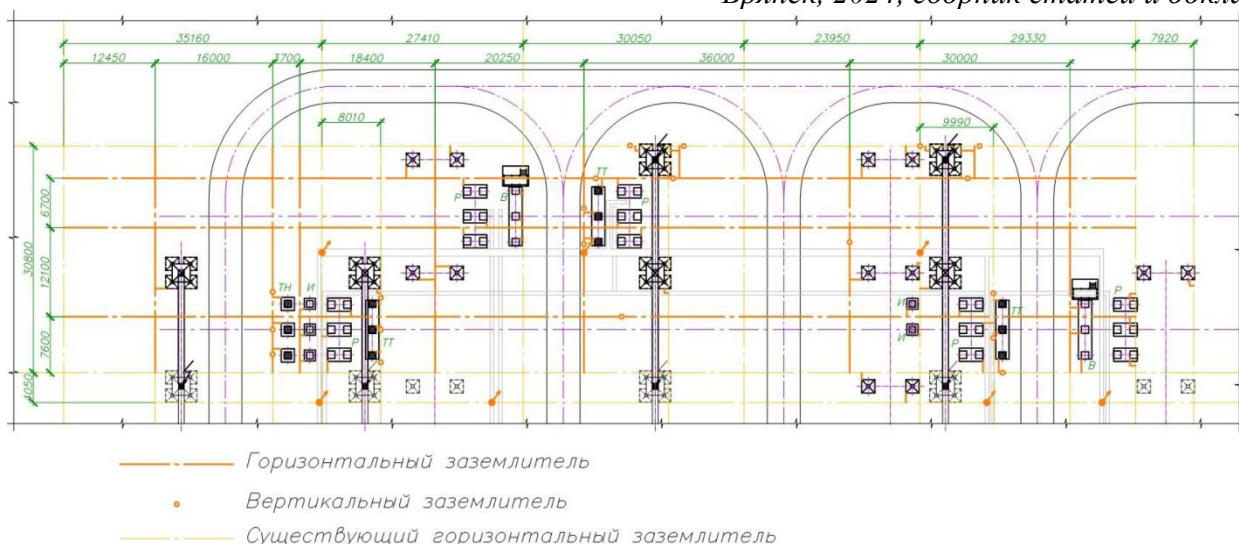
**Ключевые слова:** заземляющее устройство, электрическая подстанция, электрический потенциал

Объектом моделирования является заземляющее устройство подстанции классом напряжения 500 кВ.

ПС 500 кВ расположена в Брянской области, среднегодовая продолжительность гроз в этом районе составляет 60 - 80 часов. Удельное сопротивление грунта в месте расположения ПС было принято  $\rho = 500$  Ом·м для верхнего слоя,  $\rho = 164$  Ом·м для нижнего слоя (измерено на территории ПС в 2023 г.), в связи с тем, что на ПС произведена подсыпка песком на глубину от 0,5 до 3,5 м.

Геометрические характеристики общего заземляющего устройства на территории энергообъекта непосредственно влияют на условия обеспечения ЭМС МП аппаратуры, установленной на данном объекте.

Схема ЗУ в части устанавливаемого оборудования по данному титулу, приведена на рисунке 1.



**Рис.1. Схема заземляющего устройства ПС 500 кВ**

Сечение заземляющего проводника выбирается по условиям тепловой устойчивости и запаса на коррозию. Расчет сечения заземляющего проводника по условиям тепловой устойчивости производится в соответствии с п. 15.2.6 [36] по формуле:

$$S = I_{\text{кз}} \cdot S_{1\text{кА}} \cdot \sqrt{t + 0,09},$$

где  $I_{\text{кз}}$  - ток короткого замыкания, (кА);

$S_{1\text{кА}}$  - допустимое сечение для тока в 1 кА продолжительностью воздействия 1 секунда;

$t$  - время срабатывания защиты от КЗ, (сек).

Минимальное сечение горизонтального заземлителя на ОРУ 500 кВ - 133,4 мм<sup>2</sup>, заземляющего спуска - 157,2 мм<sup>2</sup> при расчетном токе КЗ - 13,61 кА и времени срабатывания защиты не более 0,4 с, по условиям термической стойкости к токам КЗ.

Горизонтальные заземлители, заземляющие спуски выполнить из стали полосовой сечением не менее 5х50 мм. Вертикальные заземлители выполнить из стали круглой диаметром 18 мм, длиной 5 м.

Горизонтальные заземлители проложить на глубине 0,7 м.

Для оценки разности потенциалов (приложенных к изоляции и/или входам устанавливаемой МП аппаратуры) на ЗУ при КЗ в сетях выше 1 кВ, была создана расчетная модель (см. Рисунок 2). Материал, сечение и трассы прокладки заземлителей в расчетной модели выбирались в соответствии с данными, представленными с ПС.

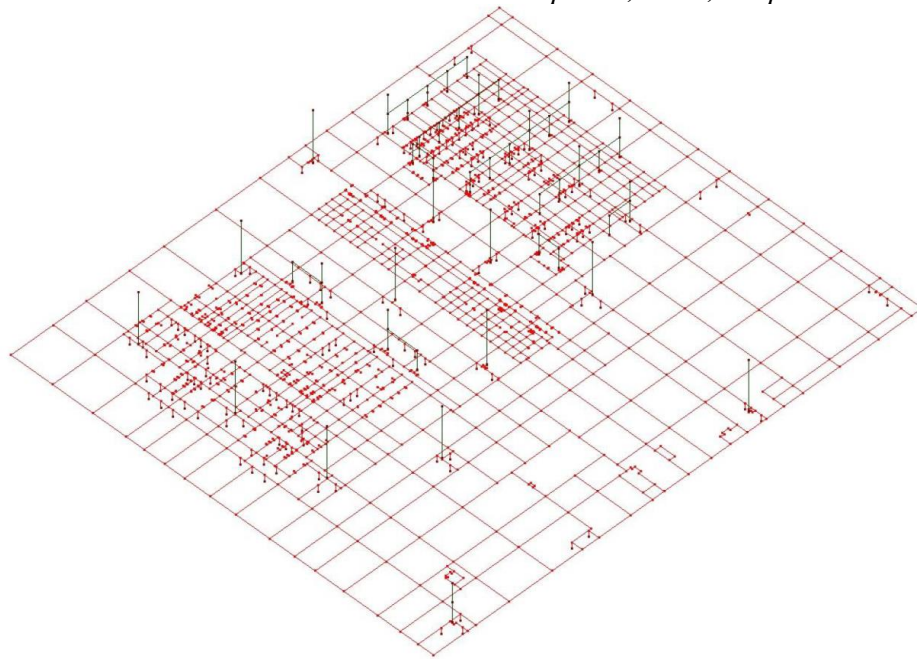


Рис.2. Расчетная модель заземления ПС 500 кВ

Расчеты выполнялись с использованием разработанного ООО «СпецЭМС» специализированного зарегистрированного программного обеспечения «СпецЭМС Soft», а также программы ОРУ-Проект.

В соответствии с результатами расчетов, значение сопротивления растеканию ЗУ ПС 500 кВ, без учета естественных заземлителей, не превысит 0,28 Ом в любое время года, что удовлетворяет требованию п. 1.7.90 ПУЭ, 7-е издание (не более 0,5 Ом).

При возникновении КЗ в сети 220 кВ потенциал на ЗУ составит 3,8 кВ что удовлетворяет требованиям п. 1.7.89 ПУЭ, 7-е издание. Мер по защите изоляции отходящих кабелей связи и телемеханики не требуется.

Наибольшее напряжение прикосновения на рабочих местах на всей территории ПС возникнет при возникновении однофазного КЗ в сети 220 кВ и составит порядка 170 В. Данное значение удовлетворяет требованиям нормированным в ГОСТ 12.1.038-82 при продолжительности воздействия менее 0,5 с. При времени срабатывания защиты 0,4 с допустимое напряжение прикосновения составляет 200 В (ГОСТ 12.1.038-82).

Максимальная величина расчетного тока однофазного короткого замыкания на землю в сети 220 кВ принималась 13,61 кА. Данный ток используется при расчетах величин разностей потенциалов, возникающих на ЗУ ПС при возникновении КЗ в сетях выше 1 кВ и прикладываемых к изоляции и/или к входам устанавливаемой МП аппаратуры.

При оценке разностей потенциалов, приложенных к изоляции вторичных цепей, и/или входам устанавливаемой МП аппаратуры при КЗ, рассматривались наиболее опасные случаи КЗ на территории ПС - КЗ на наиболее удаленных от помещений с МП аппаратурой аппаратах на ОРУ.

В соответствии с результатами расчетов, при возникновении на территории ПС КЗ в сети 220 кВ, максимально возможное значение разности

потенциалов, которая будет приложена к изоляции вторичных цепей и/или входам МП аппаратуры, составит 0,8 кВ. Данное значение не превышает нормируемой в соответствии с [1] величины (2000 В).

Согласно данным [2], наибольшее значение ВЧ составляющей тока КЗ для ОРУ 220 кВ - 2 кА, 0,8 МГц.

Результаты расчетов ВЧ напряжений, воздействующих на входы МП аппаратуры и ее вторичные цепи при возникновении КЗ на землю в сети 220 кВ,

В соответствии с результатами расчетов ВЧ напряжений, воздействующих на входы МП аппаратуры и ее вторичные цепи при возникновении КЗ на землю в сети 220 кВ, уровень ВЧ помехи не будет представлять опасности для устанавливаемой МП аппаратуры, испытанной по 4 степени жесткости (4 кВ) испытаний на устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии в соответствии с [3].

#### **Список источников**

1. РД 34.35.310-97 Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем. М.: РАО «ЕЭС России», 1997.
2. СТО 56947007-29.240.044-2010 Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства
3. ГОСТ Р 51317.4.5-99. Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

Морозов А.С. – студент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика», направления подготовки «13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника» ФГБОУ ВО «БГТУ»

Морозов С. В. – к.т.н, доцент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «БГТУ»

#### **Вклад авторов**

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 574.46

## Создание модели воздействия импульсного потенциала тока молнии на оборудование подстанции 500 кВ

Андрей Сергеевич Морозов<sup>1</sup>, Сергей Владимирович Морозов<sup>2✉</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[andreyamorozov2108@yandex.ru](mailto:andreyamorozov2108@yandex.ru), <http://orcid.org/0009-0004-6279-5475>

<sup>2</sup>[morser777@yandex.ru](mailto:morser777@yandex.ru), <http://orcid.org/0000-0002-2621-8783>

**Аннотация.** Целью данной работы является создание расчётной модели воздействия импульсного потенциала тока молнии на вторичное оборудование подстанции напряжением 500 кВ. При разряде молнии в молниеотвод, установленный на территории электрической подстанции, по контуру заземления и проводникам имеющим электрическую связь с системой заземления протекает кратковременный ток амплитудой до 100 кА, продолжительностью 10/350 мкс. Его действие способно вызвать ложную работу устройств релейной защиты и автоматики (УРЗА). УРЗА выполненные на микропроцессорной базе могут полностью выйти из строя, что приведет к аварийным ситуациям в энергетических системах. Методы исследования: использован метод математического анализа, имитационное моделирование. Результаты исследования: разработана модель воздействия импульсного потенциала тока молнии на вторичное оборудование подстанции. Новизна работы состоит в создании модели воздействия импульсного потенциала тока молнии на вторичное оборудование подстанции. Выводы: предлагаемая модель воздействия импульсного потенциала тока молнии на вторичное оборудование подстанции является математической моделью реального воздействия импульсных токов и реализует все базовые функции, связанные с расчётом контура заземления.

**Ключевые слова:** молниезащита, электрическая подстанция, вторичное оборудование

Исходные данные для расчёта системы молниезащиты ПС: высоты молниеприемников отдельностоящих - 40,25 м, на порталах - 30,5 м, высота защищаемого оборудования на ОРУ 220 кВ - 17 м, на ОРУ 500 - 16,5 м, высота здания - 11 м.

В соответствии с требованиями Приложения 29 [1], молниезащита токопроводов и аппаратов на ПС 500 кВ должна быть обеспечена молниеотводами с зоной защиты типа А (надежность 0,995).

Расчеты выполнялись с использованием разработанного ООО «СпецЭМС» специализированного зарегистрированного программного обеспечения «SpecEMC Soft», а также программы «ОРУ-Проект».



При проведении расчетов принималось значение амплитуды импульса тока молнии 100 кА. Параметры импульса тока молнии выбраны в соответствии с [2] (10/350 мкс). Расчеты проводились для значения удельного сопротивления грунта  $\rho_1=500$  Ом·м,  $\rho_2=164$  Ом·м. Были проведены расчеты при ударах молнии в наиболее опасные, с точки зрения ЭМС, молниеприемники.

Результаты расчетов значений импульсных напряжений, воздействующих на входы устанавливаемой МП аппаратуры и ее вторичные цепи при молниевых разрядах в элементы системы молниезащиты рассматриваемой территории ПС по трассе прокладки кабеля ОРУ 220 кВ – релейный зал, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Ток молнии, кА	Параметры импульса тока	Разность потенциалов в вдоль трассы, кВ	Коэффициент ослабления	Импульсное напряжение с учетом	Допустимый уровень	
					приложенного к	приложенного к
100	10/350	78,0	6	13,0	20	4 степень (4 кВ)

Максимально допустимый расчетный уровень импульсных напряжений между местом установки шкафов вторичных коммутаций на ОРУ и остальной территорией ОРУ принимался равным 24 кВ.

По результатам расчета были определены места вблизи молниеотводов, с завышенным импульсным потенциалом по сравнению с остальной частью ОРУ.

В соответствии с результатами расчетов, наибольшее импульсное напряжение, приложенное ко входам устанавливаемой МП аппаратуры при ударах молнии в систему молниезащиты ПС, составила 13,0 кВ. Для экранированных кабелей с обязательным заземлением экрана с двух сторон. Что не соответствует требованиям [3], не более 4 кВ для аппаратуры испытанной по 4 степени жесткости.

В соответствии с требованием п. 10.2 [4] «наибольшее напряжение на токоотводах и ЗУ молниеотводов по отношению к вторичным кабелям не должно превышать значения напряжения электрического пробоя с токоотводов и ЗУ на кабели». При этом напряженность электрического пробоя по поверхности земли принимается равной 100 кВ/м. В соответствии с результатами расчетов, при разрядах молнии (с амплитудой импульсного тока, равной 100 кА) в элементы системы молниезащиты территории ПС, наибольшее напряжение на элементах системы заземления молниеприемников не превысило значения 200 кВ. Исходя из этого, минимально допустимым значением расстояния между элементом системы заземления молниеприемника и трассой прокладки вторичной цепи выбрано значение 2,0 метра. Расстояния от опор элементов системы молниезащиты территории ПС до трасс прокладки вторичных цепей планируемой к установке на ПС МП аппаратуры превышают минимально допустимое значение.

Наибольший уровень напряженности ИМП будет возникать при разряде молнии в наиболее близко расположенный к помещениям с МП аппаратурой молниеотвод.

Расчетное значение ожидаемой амплитуды импульса тока молнии в этот молниеотвод было принято равным 100 кА.

В соответствии с результатами расчетов, уровень напряженности ИМП не превысит значения 215 А/м без учета экранирующих свойств стен.

ИМП такого уровня напряженности не будет представлять опасности для устанавливаемой МП аппаратуры (испытана по четвертой степени жесткости испытаний (300 А/м) на устойчивость к воздействию импульсного магнитного поля в соответствии с [5]).

Схема распределение электрического потенциала по грунту при ударе молнии на ОРУ ПС приведена на рисунке 1.

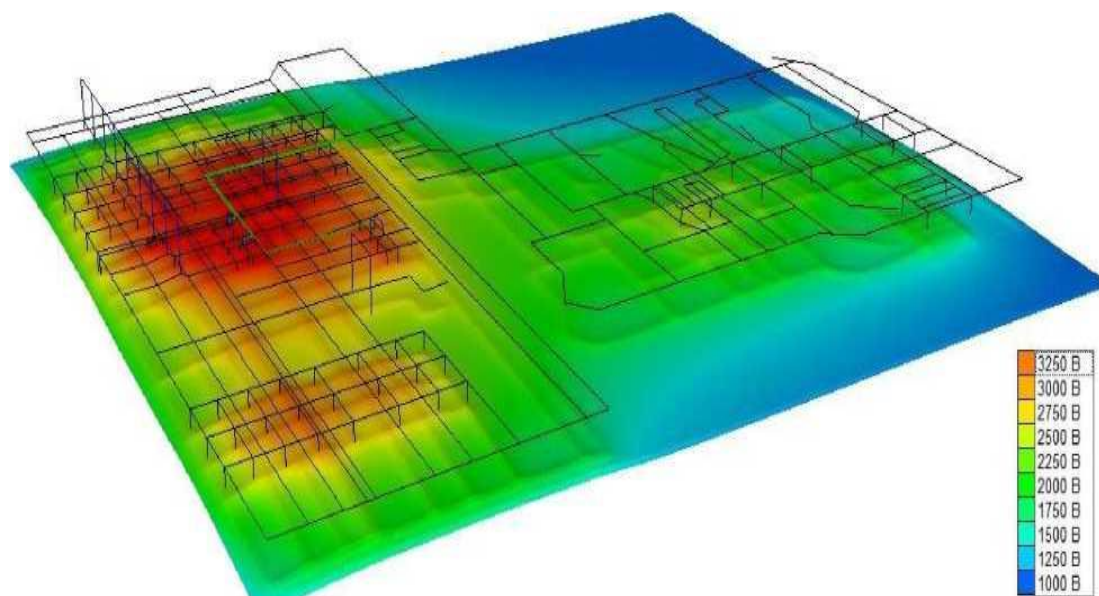


Рис. 1. Схема распределение электрического потенциала по грунту при ударе молнии на территории ОРУ ПС

#### Список источников

1. РД 153-34.3-35.125-99 Руководство по защите электрических сетей 6-1150 кВ от грозовых и внутренних перенапряжений.
2. Стандарт МЭК 62305 «Молниезащита» (International Standard IEC 62305 Protection Against Lightning).
3. ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии.
4. СТО 5694 7007-29.240.044-2010. Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства.
5. ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Морозов А.С. – студент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика», направления подготовки «13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника» ФГБОУ ВО «БГТУ»

Морозов С. В. – к.т.н, доцент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 622.692.23

## Методика выбора оптимального способа очистки вертикальных резервуаров нефти от донных отложений

Матвей Андреевич Тихомиров<sup>1✉</sup>, Андрей Константинович Толстошеев<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>matveika.tikhomirov@yandex.ru✉, <http://orcid.org/0009-0005-0410-336X>

<sup>2</sup>andrei.tolstosheev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9417-775X>

**Аннотация.** Выполнена классификация способов очистки резервуаров нефти от донных отложений. Предложена методика выбора оптимального способа зачистки резервуара с использованием аддитивного суперкритерия. Приведен пример применения методики для нового стального резервуара нефти РВС-10000.

**Ключевые слова:** резервуар, зачистка, донные отложения, суперкритерий.

Ежегодно в российских вертикальных резервуарах с нефтью образуется свыше 450 тыс. тонн донных отложений. Донные отложения, неравномерно распределяющиеся по днищу резервуара, состоят из асфальто-смолистых веществ, асфальтенов, парафина, силикагелевых смол, механических примесей и небольшого количества воды, могут занимать до четверти объема резервуара. Осадок в виде плотной тягучей массы не дает нефти должным образом перемещаться и перемешиваться внутри емкости и способствует накоплению подтоварной воды, что ведёт к возникновению коррозионных процессов в нижней части резервуара. Донные отложения способствуют снижению качества хранящегося продукта и уменьшению его объема, осложнению эксплуатации резервуара и учета нефти, а также снижению эксплуатационной надёжности резервуара [1]. Борьба с донными отложениями в резервуарах нефти отнимает много времени и средств, поэтому задача выбора наилучшего способа зачистки резервуара актуальна.

В работе [2] приведена двухуровневая классификация способов зачистки вертикальных резервуаров нефти, в которой на первом уровне все способы делятся на две группы по функциональному назначению: предотвращение или удаление отложений, а на втором уровне деление методов в каждой группе происходит по принципу воздействия на донные отложения. В статье [3] рассматривают три вида способов зачистки резервуаров: ручной, механизированный и механизированный с применением моющих средств. Из анализа литературных источников следует, что задача критериального выбора наилучшего способа зачистки металлических вертикальных резервуаров нефти остаётся нерешённой, а классификация способов зачистки нуждается в уточнении.

Целью данной работы является разработка методики выбора оптимального способа зачистки вертикального резервуара нефти от донных отложений.

Для удобства оценки альтернативных вариантов разработана классификация способов зачистки резервуаров по виду человеческого труда (ручные, механизированные, роботизированные) и в зависимости от принципа воздействия на донные отложения (механический, гидравлический, химический, тепловой, биологический, акустический, комбинированный).

Задача выбора наилучшего способа зачистки относится к задаче принятия решений в условиях неопределённости и сводится к задаче многокритериальной оптимизации. Предлагаемая методика выбора наилучшего решения включает три этапа. На первом этапе для сокращения числа критериев и альтернативных вариантов учитываются особенности эксплуатации резервуара: новый, эксплуатируемый или выводимый из эксплуатации для утилизации или консервации. На следующем этапе для сокращения числа альтернативных вариантов в качестве ограничений учитываем конструктивные особенности резервуара, время хранения нефти и её вязкость. Здесь, для выбора одного из двух однотипных устройств используем метод попарных сравнений. Далее сводим многокритериальную оптимизацию к однокритериальной, используя аддитивный суперкритерий. Целевая функция  $F(X)$  аддитивного суперкритерия определяется суммированием нормированных значений частных критериев для вариантов альтернативных решений  $X$ :

$$F(X) = \sum_{i=1}^n c_i \cdot \frac{F_i(X)}{F_i^0(X)} = \sum_{i=1}^n c_i \cdot f_i(X) \rightarrow \max, \quad (1)$$

где  $n$  – количество объединяемых частных критериев;  $c_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го критерия;  $F_i(X)$  – числовое значение  $i$ -го критерия;  $F_i^0(X)$  –  $i$ -й нормирующий делитель (максимальное числовое значение  $i$ -го критерия);  $f_i(X)$  – нормированное значение  $i$ -го критерия.

Для определения весовых коэффициентов применяется метод экспертных оценок. Весовые коэффициенты распределяются между критериями таким образом, чтобы большие значения соответствовали большей значимости критерия, а сумма всех коэффициентов равнялась единице. В случае, если отсутствуют числовые значения  $i$ -го критерия, то нормированное числовое значение этого критерия принимается равным от нуля до единицы на основании экспертных оценок. Так как оптимальный способ борьбы с донными отложениями соответствует максимальному значению суперкритерия, то для всех критериев кроме стоимости и времени нормированное значение равно единице для максимального значения критерия. Для времени и стоимости единица присваивается для минимальных значений. В случае, когда значения суперкритерия для двух альтернативных вариантов близки к максимальному значению и между собой, то наилучший вариант следует определять, используя метод попарных сравнений.

Рассмотрим пример реализации методики для вводимого в эксплуатацию резервуара РВС-20000 для длительного хранения нефти с кинематической

вязкостью 70 сСт. Для данного случая рассматриваем только способы предотвращения образования донных отложений. Принимаем в качестве критериев: надежность, стоимость, эффективность. На первом этапе выбора альтернатив для решения поставленной задачи были рассмотрены электромеханические мешалки типа «Тайфун» и «Диоген», сопла веерные типа СВ-1200 и струйно-гидравлический смеситель (СГС), также способ с использованием глицериновой подушки. Используя метод попарных сравнений «Диогена» и «Тайфуна» с учетом ограничений по объему рассматриваемого резервуара, вязкости нефти, было определено, что для данных условий можно рассмотреть только «Диоген». В свою очередь, при сравнении сопел веерных и СГС предпочтение следует отдать способу СГС, потому что веерные сопла занимают много места на днище емкости, на них скапливается осадок, который тяжело очистить. Рассмотрим наиболее подходящие для решения поставленной задачи гидравлические способы профилактики образования отложений с использованием устройств размыва типа «Диоген», струйно-гидравлического смесителя (СГС) и гидравлической подушки из глицерина.

Способ с использованием СГС имеет малую эффективность для данного резервуара, так как он будет использоваться для долгого хранения нефти, а СГС следует использовать только при закачке продукта в емкость. Также данный способ имеет малую надежность, вызванную засорением сопел, из-за высокой вязкости продукта. «Диоген» имеет малую надежность, вызванную возможной расцентровкой вала, колебаниями стенки резервуара, риском возгорания, налипанием вязкого продукта на лопасти винта.

В табл. 1 приведено решение задачи: данные экспертных оценок по сравнению способов профилактики образования донных отложений; весовые коэффициенты, значения которых были назначены авторами работы после литературного обзора, результаты расчёта по формуле (1) и итоговое место предпочтения.

Таблица 1

Методика выбора способа профилактики образования отложений для РВС-10000

Критерии	Весовой коэффициент критерия $C_i$	Нормированное значение $i$ -го критерия $f_i(x)$		
		Диоген	СГС	Гидравлическая подушка
Надёжность	0,3	4	5	6
Стоимость	0,2	4	6	3
Эффективность	0,5	6	5	8
Суперкритерий		5,0	5,2	6,4

Таким образом, оптимальным способом в условиях данной задачи является способ использования гидравлической подушки, при котором происходит изолирование нефти от днища резервуара, что предотвращает образование донных отложений.

### Список источников

1. Tatarintsev, V. A. Risk Assessment and Reliability of Railway Rolling Stock Elements / V. A. Tatarintsev, A. K. Tolstosheev // AIP Conference Proceedings : Proceedings international conference "Problems of applied mechanics", Bryansk, 01–03 декабря 2020 года. Vol. 2340. – Bryansk: Published by AIP Publishing, 2021. – P. 020005. – DOI 10.1063/5.0047254.

2. Кононов, О. В. Развитие технологий и технических средств для борьбы с отложениями в нефтяных емкостях: автореферат дисс...канд. техн. наук: 01.20.11- История науки и техники/ Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ/ О.В. Кононов; Уфимский государственный нефтяной технический университет. – Уфа, 2010. – 24 с.

3. Гималетдинов, Г.М., Способы очистки и предотвращения накопления донных отложений в резервуарах / Г.М. Гималетдинов, Д.М. Саттарова // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2003. – № 62. – С. 187-198.

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Тихомиров М.А.* – студент кафедры «Трубопроводные транспортные системы», направления подготовки «13.03.03 – Энергетическое машиностроение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Толстошеев А.К.* - к.т.н., доцент кафедры «Трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Тихомиров М.А.*- сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Толстошеев А.К.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 62:83

## Исследование тормозных режимов работы асинхронного двигателя

Виктор Дмитриевич Филиппов<sup>1✉</sup>, Егор Дмитриевич Школин<sup>2</sup>,  
Александр Анатольевич Пугачев<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>vitya082003@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0008-6090-3785>

<sup>2</sup>egor3000wot1@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-0837-6866>

<sup>3</sup>alexander-pugachev@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1836-0923>

**Аннотация.** Показана актуальность изучения тормозных режимов работы электроприводов с асинхронными двигателями. Перечислены тормозные режимы работы, проанализирована их применимость в регулируемых и нерегулируемых электроприводах, приведены их особенности по отношению к аналогичным режимам в электроприводах с двигателями постоянного тока. Приведены результаты компьютерного моделирования рекуперативного торможения, динамического торможения постоянным током и емкостного торможения для асинхронных двигателей различной мощности. Дана сравнительная оценка полученным результатам.

**Ключевые слова:** асинхронный двигатель, динамическое торможение, емкостное торможение, рекуперация, активная мощность, реактивная мощность.

Электропривод с асинхронным двигателем является основным видом электропривода и потребителем электроэнергии в промышленности и на транспорте. При изучении принципов работы электропривода с асинхронным двигателем наибольший интерес представляет исследование тормозных режимов работы, т.к. несмотря на схожесть их физических процессов с процессами в двигателях постоянного тока, они обладают рядом принципиальных особенностей в связи с отличиями в способах формирования магнитных полей.

Существуют различные способы торможения асинхронного двигателя [0, 0]:

1. торможение противовключением;
2. рекуперативное торможение;
3. динамическое торможение:
  - a. торможение постоянным током
  - b. емкостное торможение,
  - c. электромагнитное торможение;
4. Отключение от сети (торможение выбегом).



Далее приведены некоторые результаты исследования этих тормозных режимов посредством компьютерного моделирования для двигателей мощностью 3,7 и 18,5 кВт.

Торможение противовключением заключается в изменении направления вращения магнитного поля так, чтобы оно было направлено встречно текущему направлению вращения вала ротора. Это осуществляется изменением чередования фаз статора, особого интереса для моделирования этот режим не представляет.

Рекуперативное торможение возникает тогда, направление вращения магнитного поля статора совпадает с направлением вращения вала ротора, и частота вращения магнитного поля статора превышает частоту вращения вала ротора. Это достигается приложением отрицательной (вызывающей движение) нагрузки. Особенностью данного режима является то, что асинхронный двигатель продолжает потребление реактивной энергии даже тогда, когда он генерирует активную энергию в сеть. На рис. 1 приведены временные зависимости активной и реактивной мощностей, переход в рекуперативное торможение происходит в момент времени  $t = 5$  с. Отметим, что при моделировании асинхронного электродвигателя были приняты допущения об отсутствии насыщения магнитопровода и отсутствии эффекта вытеснения тока в стержнях ротора.

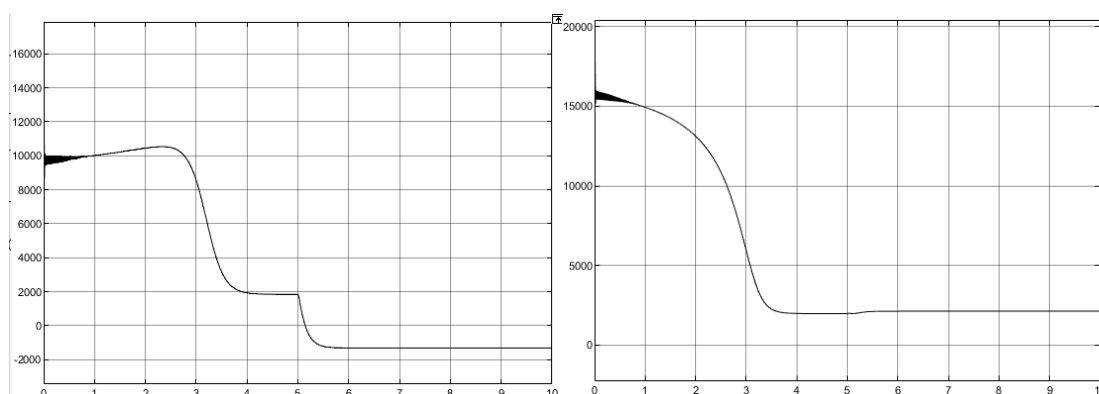


Рис.1. Зависимость активной (а) и реактивной (б) мощности двигателя от времени

Динамическое торможение образуется путем создания неподвижного магнитного поля статора, чего можно добиться разными способами. В регулируемых электроприводах с преобразователями частоты наибольшее распространение получило торможение постоянным током, при котором обмотка статора отключается от источника переменного тока и две фазы обмотки подключаются к источнику постоянного тока. Графики электромеханических характеристик для этого режима приведены на рис. 2, 3. Анализ полученных результатов показывает их адекватность – увеличение напряжение приводит к увеличению тока и тормозного момента, что приводит к уменьшению времени торможения.

Альтернативой торможению постоянным током является емкостное торможение, при котором постоянное магнитное поле статора создается с помощью конденсаторов, включенных в обмотку статора по схеме «звезда» или «треугольник». Результаты моделирования для этого случая приведены на рис. 4.

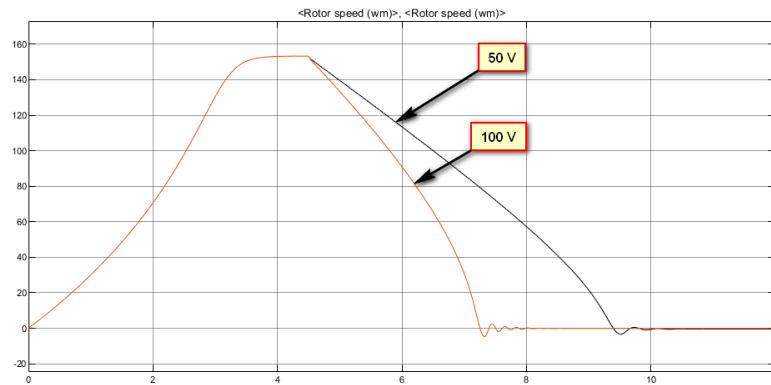


Рис.2. Зависимость частоты вращения от времени для двигателя 18,5 кВт

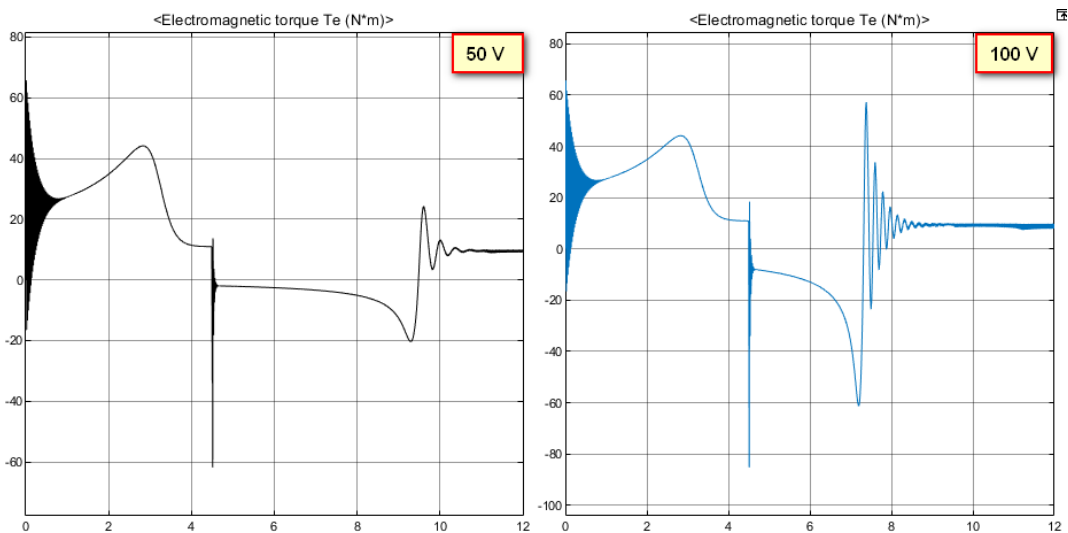


Рис. 3. Зависимость электромагнитного момента от времени при источнике постоянного напряжения 50 В (а) и 100 в (б) для двигателя 18,5 кВт

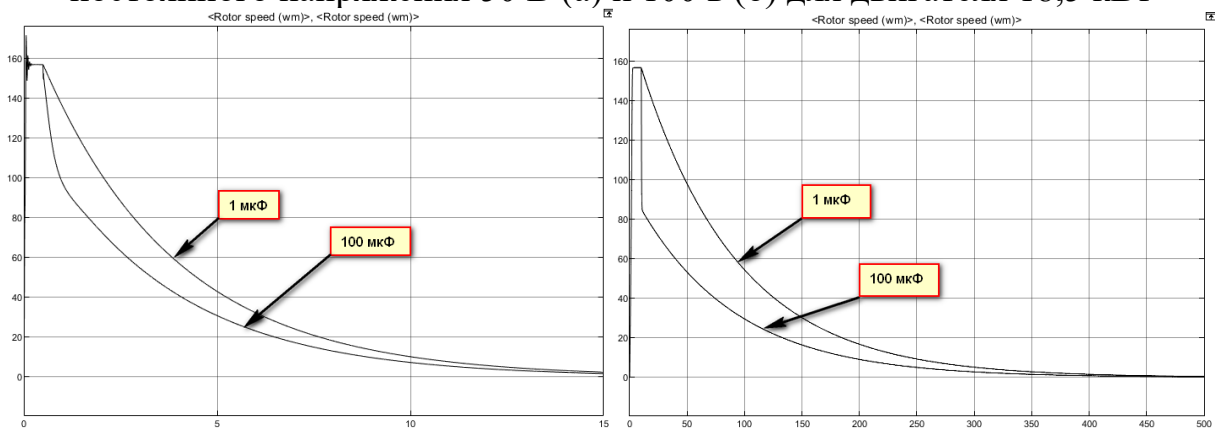


Рис. 4. Зависимости частоты вращения от времени при мощности двигателя 3,7 кВт (а) и 18,5 кВт (б)

Сравнение рис. 2 и 4 показывает большую эффективность торможения постоянным током. Более того, с увеличением установленной мощности асинхронного двигателя емкостное торможение полностью теряет эффективность (а иногда и физическую реализуемость) из-за величин емкостей конденсаторов. Из-за этого данный способ торможения не получил применения в серийно выпускаемых преобразователях частоты.

Электромагнитное торможение реализуется отключением обмотки статора от сети и замыканием ее накоротко, оно характеризуется быстрым затуханием магнитного поля и низкой эффективностью. Время торможения в этом случае лишь немного меньше, чем при торможении выбегом, которое по естественным причинам получило наибольшее распространение в нерегулируемых электроприводах.

### **Список источников**

1. Копылов, И.П. Математическое моделирование электрических машин: учеб. для вузов / И.П. Копылов – М.: Высш.шк., 2001 – 327 с.
2. Ключев, В.И. Теория электропривода / В.И. Ключев – М.: Энергоатомиздат, 2001. – 704 с.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Филиппов В.Д.* – студент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика», направления подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Школин Е.Д.* – студент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика», направления подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Пугачев А.А.* – д.т.н., профессор кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Филиппов В.Д.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (33%).

*Школин Е.Д.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (33%).

*Пугачев А.А.* – написание статьи, научное редактирование текста (34%).

## ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Научная статья

УДК 330.43

### Использование блокчейн-технологий в таможенном деле: перспективы развития

Виктория Максимовна Агеева <sup>1</sup>✉, Вячеслав Валерьевич Бурого <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> ageevna.victoria@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-7551-8131>

<sup>2</sup> [vvbur@yandex.ru](mailto:vvbur@yandex.ru)

**Аннотация.** Технология распределённых реестров (блокчейн-технология) обладает важными достоинствами: неразрушимостью и прозрачностью. Данная технология применяется в различных областях, предоставляющих услуги в финансах, в промышленном Интернете вещей, в общественных и социально значимых сервисах. Несмотря на большое количество проведённых исследований, посвящённых применению блокчейна в различных сферах деятельности, всё ещё остаются актуальными комплексные исследования с технической и прикладной точки зрения.

**Ключевые слова:** блокчейн, блокчейн-технология, распределённые реестры, таможенные органы, таможенное оформление, цифровая экономика.

Стремительное развитие технических и программных средств в современных условиях приводит к появлению новых перспективных информационных технологий, применение которых возможно в различных отраслях народного хозяйства, в том числе в деятельности таможенных органов. Среди новшеств в сфере информационно-коммуникационных технологий особый интерес вызывает технология блокчейн.

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что современные тенденции развития информационных технологий оказывают значительное влияние на все сферы общественной жизни, включая государственное управление и экономические процессы. Одной из таких технологий является блокчейн, которая может существенно изменить подходы к организации деятельности государственных органов, в том числе и таможенных служб.

Целью данной работы является изучение возможностей использования технологии блокчейн в таможенном деле для повышения эффективности процессов таможенного оформления и контроля.

Блокчейн (англ. blockchain, block – блок, chain – цепь) – распределённая база данных, состоящая из «цепочки блоков», устройства хранения блоков не подключены к общему серверу, база данных позволяет контролировать

достоверность транзакций без надзора каких-либо финансовых регуляторов. Блокчейн является распределённой и децентрализованной базой данных, сформированной участниками, в которой невозможно фальсифицировать данные из-за хронологической записи и публичного подтверждения всеми участниками сети транзакции. Основной и главной особенностью блокчейна является использование алгоритмов математического вычисления и исключение «человека» и человеческого фактора при принятии решения системой.

Если говорить об истории развития технологии, то следует отметить, что Блокчейн-технология была впервые предложена в 2008 году анонимным автором или группой авторов под псевдонимом Сатоши Накамото. В следующем году была запущена первая блокчейн-сеть, которая стала основой для первой криптовалюты - биткойна.

Первоначально блокчейн использовался исключительно для обеспечения работы криптовалют, но вскоре стало ясно, что эта технология может иметь гораздо более широкий спектр применений. Например, она может использоваться для создания безопасных и надежных систем хранения данных, управления цепочками поставок, проведения голосований и многого другого.

С тех пор блокчейн-технология активно развивается и применяется в различных отраслях экономики. В настоящее время существуют сотни проектов, основанных на блокчейне, которые используют его для решения самых разнообразных задач. Кроме того, многие крупные компании уже начали использовать эту технологию в своих бизнес-процессах.

Сегодня блокчейн используется в разных сферах - от финансов до здравоохранения. Эта технология продолжает развиваться и привлекает все больше внимания со стороны бизнеса и правительства.

Технические решения, использующие каким-либо образом технологию блокчейн, разрабатываются многими компаниями, действующими в сфере информационных технологий. Одной из наиболее передовых и крупных компаний такого рода является International Business Machines (IBM), которая предлагает на рынке информационных технологий собственные решения на основе блокчейна, в том числе и применительно к таможенному оформлению.

Для оценки возможности применения рассматриваемой технологии в деятельности таможенных органов РФ особый интерес представляет зарубежный опыт применения этой технологии, а именно опыт таможенных служб США и Южной Кореи [1]. Применение технологии блокчейн планируется в деятельности таможенных органов и в странах ЕАЭС, в частности в Казахстане и Белоруссии.

Таможенные органы РФ также рассматривают возможность внедрения технологии блокчейн в свою деятельность. При этом предполагается использование блокчейна для решения нескольких задач: от упрощения документооборота внутри службы до объединения сети таможенных органов России с узлами в странах, применяющих блокчейн, для эффективного использования системы таможенных преференций.

Использование блокчейн-технологий в таможенном деле может иметь следующие перспективы развития. 1. Ускорение таможенных процедур: блокчейн-технологии могут помочь ускорить таможенные процедуры, так как они позволяют быстро и безопасно передавать информацию между участниками цепочки поставок. 2. Повышение прозрачности: блокчейн-технологии позволяют создать прозрачную систему, где каждый участник может проверить подлинность транзакций и данных. Это может помочь в борьбе с коррупцией и мошенничеством в таможенном деле. 3. Улучшение безопасности: блокчейн-технологии обеспечивают высокий уровень безопасности, поскольку данные хранятся в распределённой базе данных и не могут быть изменены или удалены без согласия всех участников. 4. Снижение затрат: блокчейн-технологии могут помочь снизить затраты на таможенные процедуры, так как они позволяют автоматизировать процессы и уменьшить количество бумажной работы. 5. Создание новых рабочих мест: блокчейн-технологии могут способствовать созданию новых рабочих мест в сфере таможенного дела, потому что они требуют специалистов, которые могут работать с этой технологией. Немаловажным является то, что внедрение блокчейн технологий в таможенную сферу обеспечит России лидерство в рамках ЕАЭС в совершенствовании таможенной деятельности и создании единой экономики, построенной на основе новейших информационных технологий.

Разработка блокчейн-сети Федеральной таможенной службы планируется с учётом наработок в рамках технологий Hyperledger, которая применяется в США для контроля перемещения мясной продукции, и Everledger, используемой для работы с массивом данных по драгоценным камням.

В целом, блокчейн-технологии имеют огромный потенциал для улучшения эффективности, безопасности и прозрачности таможенных процессов. Для достижения этих перспектив, необходимо развивать цифровую инфраструктуру, стимулировать инновации, развивать цифровые навыки и сотрудничать с международными партнёрами.

### **Список источников**

1. Носиров З.А., Фомичев В.М. Анализ блокчейн-технологии: основы архитектуры, примеры использования, перспективы развития, проблемы и недостатки. Москва, 2023. 37-75 с.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Агеева В.М.* – студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бураго В.В.* – к.э.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Агеева В.М.* – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (75%).

*Бураго В.В.* – научное редактирование текста (25%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 338

## Возможности венчурного финансирования в современной экономике

**Антон Вячеславович Бураго**

ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС", Москва, Россия

<sup>1</sup>anton.burago@yandex.ru<sup>✉</sup>, <http://orcid.org/0009-0004-8562-9787>

*Аннотация.* В мировой практике создание собственных венчурных фондов является одним из методов повышения эффективности инновационной деятельности компаний. В статье обосновывается необходимость предварительного формирования инновационной культуры в компании перед созданием корпоративного венчурного фонда. Особое внимание уделено специфике фирм, уже создавших венчурные фонды, с высокой долей государственного участия в их капитале.

*Ключевые слова.* Корпоративное венчурное финансирование, венчурные фонды, спин-офф компании, стартап.

Эволюция венчурного финансирования привела к появлению необходимости создания корпоративных венчурных фондов, которые стали инициироваться крупными компаниями. Зарубежный опыт показывает, что фирмы, активно инвестирующие в инновации и использующие современные концепции, проявляют интерес к созданию собственных венчурных фондов. В Европе корпоративные инвестиции составляют значительную долю от общего объема венчурных инвестиций. В России, где опыт в этой области ограничен, разработан проект с целью стимулирования крупных фирм к формированию собственных корпоративных венчурных фондов и повышения навыков и компетенций их менеджеров в этой области [1].

Несмотря на отсутствие практического опыта исследований в данной области, существует интерес к изучению целей и объектов венчурного инвестирования, способов его осуществления и особенностей деятельности корпоративных венчурных фондов. Эффективное формирование корпоративных венчурных фондов также включает в себя процесс активного поиска и привлечения высококвалифицированных специалистов, которые могут быть потенциально интегрированы в структуру компании-инициатора фонда. Этот процесс направлен на привлечение талантливых специалистов с целью обеспечения оптимального функционирования и развития корпоративного венчурного фонда, а также на создание условий для их возможного интегрирования в организацию-инициатора фонда в будущем. Поиск талантливых специалистов для корпоративного венчурного фонда является ключевым этапом его формирования. Для этого можно использовать различные методы и стратегии:



1. Проведение активного поиска на открытом рынке труда, что предполагает размещение вакансий на специализированных порталах, участие в профессиональных конференциях и мероприятиях, сетевое общение с потенциальными кандидатами.

2. Поиск потенциальных кандидатов через проведение конкурсов и хакатонов: организация мероприятий, на которых специалисты могут продемонстрировать свои навыки и знания в области инноваций и венчурного инвестирования.

3. Активная работа с системой высшего образования. Партнерство с университетами и образовательными учреждениями: привлечение студентов и выпускников специализированных программ для работы в корпоративном венчурном фонде на ранних стадиях обучения.

4. Использование рекомендаций и сетевого эффекта: привлечение кандидатов через рекомендации от текущих сотрудников, партнеров и инвесторов. Применение принципа «найма по рекомендациям своих сотрудников». Проведение оценки компетенций и профессиональных качеств потенциальных кандидатов для выбора наиболее подходящих специалистов.

После успешного подбора талантливых специалистов для корпоративного венчурного фонда, компания может предложить им интеграцию в свою структуру, что позволит обеспечить эффективное функционирование фонда и дальнейшее развитие его инвестиционной стратегии. Венчурное финансирование может быть реализовано через различные варианты формирования венчурных компаний, как описано в тексте. Давайте рассмотрим сравнительный анализ основных вариантов венчурного финансирования.

1. Инвестирование собственных средств:

- Компания может использовать свои собственные средства для инвестирования в венчурные проекты. Этот вариант обеспечивает более высокую степень контроля над инвестициями, но также связан с высоким уровнем риска.

2. Привлечение инвестиций от ангелов-инвесторов:

- Ангелы-инвесторы – частные лица, обладающие значительным капиталом и заинтересованные в инвестировании в перспективные стартапы. Они могут предоставить финансирование на ранних стадиях развития компании.

3. Венчурные капиталисты:

- Венчурные капиталисты – профессиональные инвесторы, специализирующиеся на инвестировании в стартапы и высокотехнологичные проекты. Они могут предоставить финансирование на более поздних стадиях развития компании.

4. Корпоративные инвестиции:

- Крупные корпорации могут инвестировать в венчурные проекты как способ диверсификации своего портфеля и доступа к инновационным технологиям. Такие инвестиции могут быть сопряжены с дополнительными выгодами, такими как доступ к рынкам или экспертизе.

## 5. Государственное финансирование:

- Государственные организации и фонды также могут предоставлять финансирование для венчурных проектов через различные программы и инициативы. Это может быть особенно актуально для проектов, направленных на развитие определенных отраслей или технологий.

Каждый из этих вариантов имеет свои особенности, преимущества и недостатки, и выбор оптимального варианта зависит от конкретной ситуации компании, её целей и стратегии развития.

Сравнительный анализ показывает, что выбор конкретного варианта венчурного финансирования зависит от стратегических и финансовых целей компании, а также от потенциальных стейкхолдеров и возможных действий корпоративного венчурного фонда. Каждый из вариантов имеет свои особенности и преимущества, которые необходимо учитывать при принятии решения о формировании венчурных компаний и инвестировании в них.

Венчурное финансирование имеет определенную специфику, которая формирует ряд аспектов, свойственных только данному виду поиска денежных средств. Рассмотрим наиболее значимые аспекты деятельности венчурных компаний.

1. Стратегические цели. Стратегические цели направлены на увеличение продаж и прибыли от собственного бизнеса компании, через поиск синергии с венчурными компаниями.

2. Финансовые цели ориентированы на получение привлекательной доходности, превосходящей результаты частных венчурных инвесторов.

3. Стейкхолдеры поддержки корпоративного венчурного фонда: Собственные внутренние и внешние венчуры, такие как спин-офф и спин-аут компании. Сторонние фирмы, включая молодые технологические стартапы и зрелые компании.

4. Возможные действия корпоративного фонда по поддержке венчурных инвестиций:

- Финансирование проектов собственной дочерней фирмы или небольшой компании, проводящей исследования.

- Уступка доли в капитале профинансированным фирмам, которая впоследствии может быть продана или уступлена другим инвесторам или менеджменту компаний.

## 5. Варианты использования полученных технологий:

- Использование технологий для улучшения собственной продукции и расширения каналов сбыта.

- Продажа доли в капитале заинтересованным инвесторам или менеджменту компаний.

## 6. Риск и доходность:

- Различные варианты венчурного финансирования имеют разный уровень риска и потенциальной доходности. Например, инвестирование в собственные венчурные компании может обеспечить более высокую степень

контроля и возможность использовать технологии для улучшения собственного бизнеса, но при этом сопряжено с большими рисками.

7. Управление портфелем:

- В зависимости от выбранного варианта венчурного финансирования, компания должна учитывать управление своим портфелем инвестиций. Это включает в себя мониторинг и поддержку венчурных компаний, а также принятие решений о дальнейших инвестициях или доинвестирования.

8. Партнерство и сотрудничество:

- Формирование венчурных компаний может быть связано с установлением партнерских отношений и сотрудничеством с другими инвесторами, акселераторами, инкубаторами и технологическими стартапами. Такие партнерства могут способствовать обмену опытом, ресурсами и экспертизой.

9. Оценка эффективности:

- Для оценки эффективности венчурного финансирования необходимо определить ключевые показатели успеха и разработать систему мониторинга и оценки результатов инвестиций. Это поможет компании принимать обоснованные решения о дальнейших шагах в рамках венчурной стратегии.

Расширение описания основных аспектов венчурного финансирования поможет компании более глубоко понять различные варианты и выбрать наиболее подходящий для достижения своих целей и задач [2]. Каждый из аспектов имеет свою значимость и может повлиять на успешное развитие венчурной деятельности компании.

### Список источников

1. Отчет о развитии венчурного рынка России за 2023 г. // Dsight. – URL: [https://portal.inno.msk.ru/uploads/agency-sites/analytics/research/Venture+Funding\\_Russia\\_3Q+2023.pdf/](https://portal.inno.msk.ru/uploads/agency-sites/analytics/research/Venture+Funding_Russia_3Q+2023.pdf/)
2. Рейтинг активности венчурных инвесторов России за 2023 г. // РВК. – URL: <https://www.rvc.ru/upload/iblock/1b1/rating2023-pdf-ru.pdf>.

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Бураго А.В.* - магистрант Института экономики и управления промышленными предприятиями имени Владимира Андреевича Роменца, направления подготовки «38.04.01 – Экономика» ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС"

### Вклад авторов

*Бураго А.В.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (100%).

Научная статья

УДК 33

## **Современные тенденции и перспективы экономического образования в России**

**Вячеслав Валерьевич Бураго**<sup>1✉</sup>, **Юлия Андреевна Почкалова**<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1✉</sup>vvbur@yandex.ru

<sup>2</sup>yulya.pochkalova@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-8460-0109>

**Аннотация.** Роль образования как социального института является основополагающей для любого государства. Научно-технический прогресс и экономическое благополучие государства и общества напрямую зависят от уровня развития образования в данном государстве. Образование как социальный институт обеспечивает накопление и ретрансляцию накопленных знаний и создает основу для появления научных открытий и дальнейшего научно-технического прогресса общества и роста его благосостояния. В связи с этим очевидно, что любое национально ориентированное государство должно быть заинтересовано в сохранении и развитии сферы образования как инструмента воссоздания и приумножения интеллектуального потенциала общества.

**Ключевые слова:** экономическое образование, образование, рынок, требования, экономика.

Экономическое образование включает изучение принципов экономики, спроса и предложения, рыночных структур, налогово-бюджетной политики, денежно-кредитной политики, глобализации и многого другого. Это помогает людям понять, как функционирует экономика, и принимать обоснованные решения о деньгах, ресурсах и политике.

Экономическое образование в России фокусируется как на теоретических основах, так и на практических применениях экономики, охватывая такие темы, как макроэкономика, микроэкономика, финансы и международная торговля. Его предлагают в университетах, институтах и специализированных школах по всей стране.

Тенденции экономического образования подразумевают выявленные в результате экономического анализа, наблюдаемые устойчивые соотношения, свойства, признаки, присущие экономической системе, экономике страны, предприятия, фирмы, показателям доходов, расходов, потребления семей, спросу и предложению на рынке товаров и услуг; сложившаяся направленность экономических процессов. На их основе можно делать выводы о ходе экономических процессов в будущем. Тенденции экономического образования в России:

1. Акцент на финансовой грамотности и образовании в области личных финансов.
2. Интеграция технологий и онлайн-ресурсов в экономическое образование.
3. Включение реальных приложений и тематических исследований.
4. Сосредоточьтесь на понимании глобальных экономических систем и взаимозависимости.
5. Рост возможностей практического обучения, таких как стажировки и моделирование.
6. Повышенное внимание к вопросам устойчивости и экономики окружающей среды.
7. Переход к обучению предпринимательству и инновациям в экономике.
8. Включение поведенческой экономики и психологии принятия решений в учебные программы.
9. Расширение междисциплинарных подходов в экономическом образовании.
10. Усилия по решению проблемы неравенства и разнообразия в рамках экономического образования.

Перспективы экономического образования в России многообещающие: все большее внимание уделяется повышению финансовой грамотности и расширению экономического образования на всех уровнях. Растет спрос на квалифицированных специалистов в этой области, и предпринимаются усилия по модернизации учебных программ и включению практических элементов в программы экономического образования. Однако остаются такие проблемы, как устаревшие методы обучения и потребность в более квалифицированных преподавателях.

Также в экономическом образовании имеются свои проблемы не позволяющие в полной мере его осуществлять. Таковыми проблемами являются:

1. Отсутствие практического применения. Теоретические знания не всегда могут соответствовать практическим экономическим задачам.
2. Ограниченное внимание к текущим проблемам. Устаревшая учебная программа может не эффективно решать современные экономические проблемы.
3. Недостаточный акцент на критическом мышлении: учащиеся не могут развить аналитические навыки, позволяющие ориентироваться в сложных экономических ситуациях.
4. Неадекватное преподавание различных точек зрения. Узкие точки зрения могут ограничивать понимание экономических систем и их последствий.
5. Барьеры доступности. Экономическое образование может быть недоступно для определенных групп населения из-за его стоимости или отсутствия ресурсов.

6. Разрыв между академическими кругами и промышленностью. Теоретические учения не всегда могут соответствовать требованиям к навыкам на рынке труда.

Но как и любые другие проблемы, они имеют свои решения, чтобы улучшить экономическое образование, нужно осредоточиться на реальных приложениях, интерактивных инструментах обучения, тематических исследованиях и учете текущих событий. Поощрять критическое мышление, сотрудничество и практический опыт для углубления понимания.

Экономическое образование в России направлено на то, чтобы дать людям всестороннее понимание экономических принципов, политики и практики, чтобы способствовать принятию обоснованных решений и внести вклад в экономическое развитие страны.

### **Список источников**

1. Юртаева, Т.Б. К проблеме соотношения экономики и права в процессе подготовки будущего экономиста / Т.Б. Юртаева // Университетский комплекс как региональный центр развития образования, науки и культуры: материалы Всерос. научно-метод. конференции. – Оренбург, 2012. – С. 1318- 1321.

2. Егоршин, А.П. Управление российским образованием: монография. - Н.Новгород: НИМБ, 2013. – 384 с.

3. Образование в Оренбуржье в цифрах и фактах: информационно-аналитический сборник / Министерство образования Оренбургской области, Оренбург: 2016. –39 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Бураго В.В. – к. э. н. доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Почкалова Ю.А. - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «00.00.00 – Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Бураго В. В. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Почкалова Ю.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 336.77

## Цифровизация госуслуг в Брянской области: перспективные направления

Ангелина Денисовна Буховец

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> angelinabukhovets2003@mail.ru ✉, <http://orcid.org/0009-0004-4241-943X>

**Аннотация.** Цифровизация государственных услуг в Брянской области представляет собой процесс внедрения современных технологий и инноваций с целью оптимизации и улучшения качества предоставляемых услуг населению. Автором рассмотрены перспективные направления цифровизации госуслуг в Брянской области, позволяющие повысить эффективность работы государственных органов и уровень удовлетворенности граждан.

**Ключевые слова:** цифровизация, госуслуги, инновации.

Цифровизация государственных услуг - это процесс внедрения современных технологий и перехода на электронный формат предоставления услуг.

Этот процесс представляет собой:

- создание удобных онлайн-сервисов для получения информации и взаимодействия с государственными органами,
- автоматизацию процессов обработки заявок и документов, уменьшение влияния человеческого фактора,
- обеспечение безопасности и конфиденциальности данных пользователей,
- повышение доступности услуг для жителей удаленных регионов и людей с ограниченными возможностями,
- сокращение времени на предоставление услуг и упрощение процедуры их получения,
- повышение качества услуг за счет оперативного реагирования на обращения граждан,
- внедрение проактивного подхода, когда государство само предлагает услуги на основе анализа потребностей граждан.

В целом, цифровизация услуг включает в себя:

1. Запись на прием в электронной очереди.
2. Оплата штрафов и налогов онлайн.
3. Подача заявлений и документов через интернет.
4. Получение электронных справок и выписок.
5. Онлайн консультации с государственными службами.
6. Электронный документооборот внутри государственных органов.

7. Использование электронных подписей для подтверждения личности.
8. Онлайн голосование на выборах и референдумах.
9. Использование мобильных приложений для получения госуслуг.
10. Внедрение искусственного интеллекта для автоматизации процессов предоставления госуслуг.

Госуслуги - это портал, на котором можно получить информацию о различных государственных услугах, а также подать заявление на получение этих услуг.

Число пользователей портала «Госуслуги» с 2019 года увеличилось в два раза, к концу 2023 года составило 109 млн человек.

По поручению Президента Владимира Путина в электронный вид были переведены все массовые социально значимые услуги, включая назначение пенсии, выдачу загранпаспорта, запись в кружки и секции, назначение выплат на детей и другие. В 2023 году среди самых востребованных госуслуг в электронном формате – запись к врачу, выплата единого пособия и выписка из трудовой книжки.

Минэкономразвития России провело мониторинг качества предоставления госуслуг и муниципалитетов за первый квартал 2023. Оценивались услуги независимо от формы предоставления, на основе анонимных данных из информационных систем. В рамках мониторинга проанализировано свыше 85 миллионов запросов по госуслугам и муниципалитетам. Для каждой услуги собирались данные о ходе запроса, результате предоставления, удовлетворенности заявителей, жалобах на качество услуг. В результате мониторинга региональных и муниципальных услуг 99% запросов были успешно зарегистрированы и приняты на обработку, 97.8% заявителей получили уведомления о статусе предоставления услуги.

По федеральным услугам показатель зарегистрированных запросов составляет 92.85%, доля заявителей, получивших уведомления о ходе услуги, составила 90.9%. Общий уровень удовлетворенности заявителей качеством предоставления федеральных, региональных и муниципальных услуг высокий - около 4 баллов. Наиболее распространенными причинами для жалоб, которые указывают заявители, являются нарушение сроков предоставления услуг и отказы в предоставлении госуслуг.

Однако, мониторинг показал очень низкий процент жалоб на качество как федеральных (1.1%), так и региональных и муниципальных (0.8%) услуг. Это говорит о том, что заявители не жалуются, даже если они недовольны работой ведомства или должностных лиц.

Стоит отметить, что в Брянской области реализуется национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Цифровая трансформация определена как одна из пяти её целей [1].

Суть программы заключается в том, чтобы обеспечить качественную информационную инфраструктуру, ее безопасность и повысить качество государственного управления, то есть обеспечить высокий уровень качества



государственных услуг и сервисов посредством предоставления их в электронном виде в удобном формате.

Кроме этого, в рамках программы реализуются мероприятия по повышению цифровых компетенций государственных служащих, а также реализуются меры поддержки отечественных разработчиков программного обеспечения с целью развития отечественных информационных технологий.

Несмотря на большое количество услуг, которые можно получить с помощью госуслуг Брянской области, не все популярные реализованы. К примеру, невозможно получить единовременное пособие за рождение ребенка, необходимо обращаться в государственные структуры лично с заявлением и документами, что является неудобным для новоиспеченных мам [2].

Одно из ключевых направлений цифровизации региона – это развитие портала электронных государственных услуг (ЕПГУ), который предоставляет широкий спектр сервисов для граждан и бизнеса. Здесь можно зарегистрировать юридическое лицо, оформить различные виды пособий, оплатить штрафы и налоги, получить справки и выписки.

Также планируется расширение функционала портала, включая возможность подачи заявок на получение различных услуг, запись на прием к врачу, оплату коммунальных платежей и многое другое.

Другое перспективное направление – это переход к оказанию услуг в режиме онлайн. Это позволит гражданам получать необходимые услуги без личного посещения государственных учреждений, что значительно экономит время и силы. Например, возможно предоставление услуг по выдаче различных видов справок, регистрации недвижимости, получению водительских прав и т.д.

Еще одним важным направлением является развитие системы электронного документооборота. Внедрение этой системы позволит сократить сроки предоставления услуг, а также уменьшить количество бюрократических процедур (рисунок 1).

Также, одним из перспективных направлений развития Госуслуг будет возможность участия в судебных заседаниях. Человеку не нужно будет присутствовать лично, он сможет участвовать в заседании даже будучи на больничном или в отпуске. Разработчикам необходимо позаботиться о надежной защите не только личных данных пользователей сервисом, но и о безопасном соединении и проведении он-лайн трансляции.

Информационную безопасность на портале «Госуслуги» обеспечивают различные механизмы безопасности, такие как межсетевые экраны, средства предотвращения вторжений, анализа содержимого, антивирусы, мониторинг и контроль защищённости.

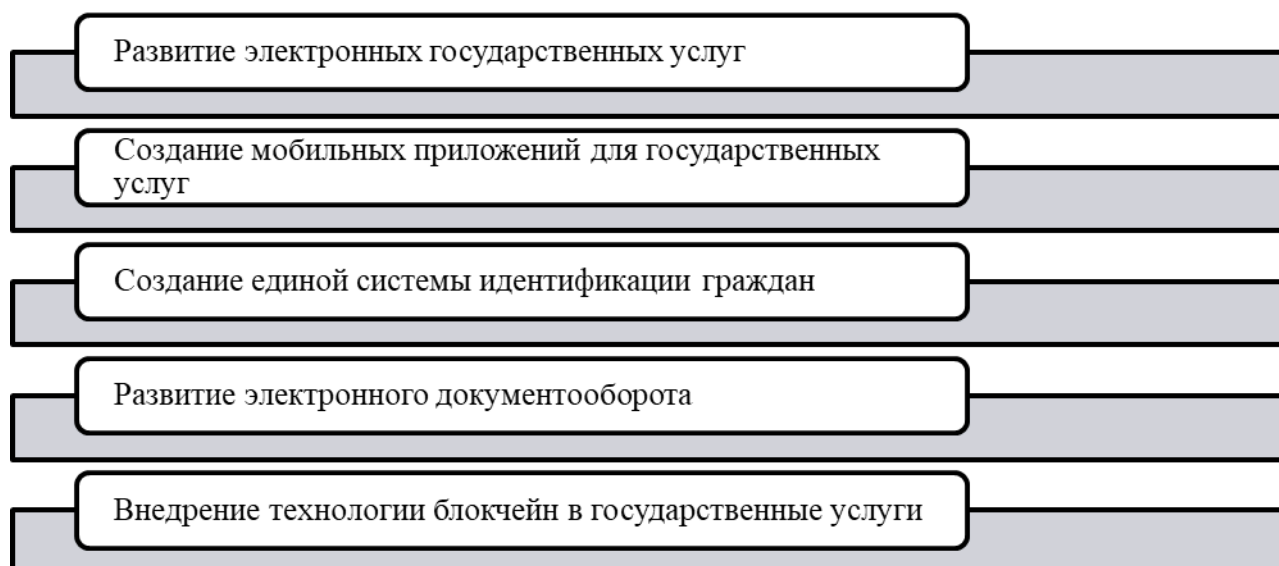


Рисунок 1. Перспективные направления цифровизации госуслуг

Портал также сертифицирован по требованиям информационной безопасности и соответствует законодательству РФ о защите персональных данных. Несмотря на это, для обеспечения информационной безопасности на «Госуслугах» каждому пользователю рекомендуется использовать уникальный пароль, включить оповещения о входе в аккаунт, задать контрольный вопрос, включить двухэтапную проверку входа.

Таким образом, регулярный мониторинг позволяет выявлять основные проблемы в процессе предоставления госуслуг и муниципалитетов, включая задержки, отказы, технические ошибки и недостаток информирования заявителей и реагировать на них.

#### Список источников

1. Ковалева Н.Н., Ковалева Н.А. Использование глобальных коммуникационных ресурсов при продвижении услуг на региональном и национальном рынках // Вестник Брянского государственного университета. 2019. № 1 (39). С. 174-182.

2. Ермакова Л.В., Кирик К.Г. Проблемы социально – экономического развития Брянского региона и пути их решения. В сборнике: Актуальные вопросы экономики и агробизнеса Сборник статей IX Международной научно-практической конференции: в 4-х частях. — 2019. — С. 242-247

Статья поступила в редакцию 13.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

Буховец А.Д. - студент кафедры «Отраслевая экономика», направления подготовки «38.03.01 – Экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 378:004

## Взаимосвязь рынка труда и демографии в России

**Анастасия Александровна Бучинская**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
ansstssie@gmail.com<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0000-9766-5567>

**Аннотация.** В статье представлены материалы анализа и прогнозирования тенденций изменения в функционировании Российского рынка труда, которые позволяют определить его состояние, основные проблемы, динамику в сфере его деятельности. На основе этого предложены рекомендации по росту численности и сбережению населения в целом, а также по наиболее эффективному решению проблем в функционировании рынка труда страны в перспективе.

**Ключевые слова:** рынок труда, население, прогнозирование, убыль, демографическая ситуация, демографический кризис.

Актуальность темы обусловлена необходимостью анализа и прогнозирования тенденций изменения в функционировании Российского рынка труда для выработки рекомендаций по улучшению демографической ситуации, сбережения населения в сложившихся современных условиях.

Рынок труда в любом государстве – это совокупность экономических отношений, связанных с формированием спроса и предложения на рабочую силу.

Он является одним из основных систем в стране и эффективное создание работающего рынка труда является одним из важнейших направлений формирования современной рыночной экономики страны.

По мнению многих ученых демографические процессы являются одними из важных факторов в устойчивом развитии рынка труда. Они считают, что естественное воспроизводство рабочей силы выступает в качестве основы для его создания, что в современном обществе человеческий фактор является определяющим для развития, является производительной силой общества.

Таким образом, одним из главных факторов, влияющих на рынок труда необходимо назвать демографическую ситуацию в стране.

В связи с этим все факторы, влияющие на демографическое состояние населения характерны и для рынка труда. К ним относятся основные макроэкономические показатели: объем ВВП, инфляция, безработица, состояние жизненного уровня в стране и многие другие.

Одним из главных факторов, влияющих на эффективное функционирование рынка труда является естественный прирост населения страны.

При этом необходимо отметить, что в последнее десятилетие при воздействии вышеуказанных отрицательных факторов на экономику происходит сокращение естественного прироста населения страны.

Согласно оценке Федеральной службы гос. статистики на 2022 год население РФ составило 146 980 тыс. чел., на 2023 год - 146 425 тыс. чел., на 1 января 2024 – 146 204 тыс. чел., то есть наблюдается снижение численности населения на 1 января 2023 году к 2022 году на 555тыс. чел. (0,38%), а на 1 января 24 года к 2023 – 243 800 тыс. чел. (17%), то есть отрицательная динамика за 2023 год замедлилась (рисунок 1).



Рис. 1. Численность населения РФ, тыс.чел.

К 2025 году, согласно среднему варианту прогноза Росстата, численность населения страны практически не изменится [1].

Кризис рождаемости, прироста естественной численности населения, начавшийся еще в 1990 году влияет на резкое сокращение трудоспособного населения России.

Так по данным Росстата в 2022 году доля населения в трудоспособном возрасте составляла 61,4%, в 2023 году она уменьшилась до 56% и к 2030 году сократится до 53%. По прогнозу ООН численность населения сократится к 2035 году до 141 млн. чел. [2].

В настоящее время наблюдается сокращение занятости молодых граждан, которое влечет за собой ухудшения в функционировании рынка труда, наблюдающаяся в снижении производительности, инновационной и предпринимательской активности, мобильности рабочей силы и других. Повышение уровня занятости молодых граждан, особенно молодых специалистов является одним из резервов повышения численности активной части населения и улучшения эффективного функционирования рынка труда.

Далее на эффективное функционирование рынка труда на прямую оказывают влияние состояния экономики, а именно такие макроэкономические показатели, как безработица, инфляция, которые воздействуют на уровень доходов населения и заработную плату.

Так, по итогам 2022 года безработица составила 3,7%. В 2023 – 3,6%. Инфляция в 2022- 12%, в 2023 - 7,42%

Одним из ключевых показателей рынка труда является динамика темпов роста среднемесячной заработной платы работников, которая за 2022- 2023 г. представлена на рис.2.

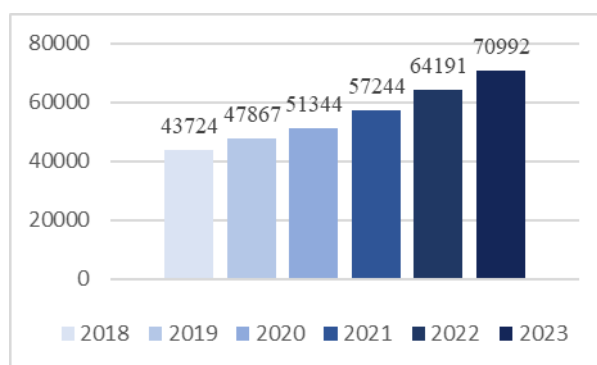


Рис. 2. Динамика среднемесячной заработной платы работников за 2018-2022 гг., руб.

Кроме того, на естественный прирост населения и рынок труда также влияют многие факторы и проблемы социально – экономического направления. К ним относятся:

- проблема приобретения жилья,
- размер материальной помощи молодым семьям (льготной ипотеки, материнского капитала),
- дороговизна в содержании детей (более одного и двух),
- трудности в выборе детских садов и школ,
- проблема выбора работы для молодых специалистов и многое другое,
- низкая продолжительность жизни среди мужского населения.

Необходимо отметить, что по перечисленным проблемам Правительством РФ были приняты программы по улучшению условий жизни населения. К ним относятся:

- Программа «Молодая семья»,
- Льготная программа «Дальневосточная ипотека»,
- Программа «Формирование у россиян ЗОЖ»,
- Национальный проект «Демография».

Однако необходимо сказать, что перечисленные национальные программы и проекты не дают положительных результатов и не могут повлиять на рынок труда в ближайшее время, так как рассчитаны на длительное время. Поэтому для эффективного решения проблем необходимы дополнительные меры по улучшению.

В настоящее время одной из ключевых проблем развития рынка труда являются демографические процессы, т. е естественный прирост, сокращение рождаемости, уменьшение численности, старение трудоспособного населения. Решения данной проблемы во многом зависят от реализации соответствующих государственных программ – это стимулирование рождаемости, улучшение социально - экономического положения населения.

Демографическая политика должна быть нацелена на кардинальное улучшение социально-экономического развития страны:

- снижения безработицы,

- повышение реальных доходов, жизненного уровня населения,
- меры по повышению качества подготовки кадров для работы в условиях инновационного, цифрового и высокотехнологичного развития страны,
- необходимо принять программу по социальным аспектам развития и повышению культуры населения,
- следует обратить внимание на нравственный аспект: повысить роль в жизни общества СМИ по пропаганде ЗОЖ, как среди молодежи, так и взрослого населения.

Подводя итоги исследования, можно сказать, что Россия продолжает переживать глубокий демографический кризис и Правительству РФ нужно принимать еще более эффективные, действенные меры по сбережению, росту, эффективному функционированию рынка труда нашей страны.

#### **Список источников**

1. **Росстат:** официальный сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/>(дата обращения:20.03.2023). – Текст: электронный.
2. **Прогноз ООН:** официальный сайт. – URL: <https://www.un.org/ru/un75/shifting-demographics> (дата обращения:20.03.2023). – Текст: электронный.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторе**

*Бучинская А.А.*- студент кафедры «Отраслевая экономика и управление» 38.03.01 – Финансы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад автора**

*Бучинская А.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (100%).

Научная статья

УДК 331.1

## Экономика цифровых инноваций в сфере железнодорожного транспорта

Кирилл Юрьевич Герасименков<sup>1✉</sup>, Кирилл Алексеевич Дробышевский<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>kirik.geras@inbox.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0003-9328-0637>

<sup>2</sup>krut08351@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-3498-8618>

**Аннотация.** Применение экономических цифровых инноваций в сфере железнодорожного транспорта способствуют повышению результативности и эффективности организации, повышает безопасность перевозочных процессов за счет использования специальных программных средств и интернет технологий.

**Ключевые слова:** автоматизация, цифровая инновация в сфере железнодорожного транспорта, железная дорога, поезд, автомашинист.

Цифровые инновации в сфере железнодорожного транспорта позволяют автоматизировать и оптимизировать процессы управления железнодорожным транспортом, что способствует повышению эффективности и безопасности железнодорожных перевозок.

Железнодорожный транспорт является одним из самых важных исторических достижений в области транспорта. Его история началась в начале XIX века, когда была построена первая железная дорога. Вот краткий обзор ключевых этапов развития железнодорожного транспорта:

**Первые железные дороги:** Первая железная дорога была построена в Великобритании в 1825 году между городами Дарлингтон и Стоктон-он-Тис. Это событие стало отправной точкой для развития железнодорожного транспорта по всему миру.

**Экспансия железных дорог:** В середине XIX века железные дороги начали строиться в других странах Европы, Северной Америки и Азии. Они стали основным средством транспортировки грузов и пассажиров.

**Технологические инновации:** В конце XIX - начале XX века железнодорожный транспорт пережил период интенсивного технологического развития. Были изобретены паровозы, электрификация путей, сигнализация и другие инновации.

**Развитие скоростных поездов:** В XX веке были созданы высокоскоростные поезда, способные развивать скорость более 300 км/ч. Такие поезда стали популярными в странах с развитой железнодорожной инфраструктурой.

**Цифровая трансформация:** Сегодня железнодорожный транспорт продолжает развиваться, внедряя цифровые технологии для улучшения безопасности, эффективности и комфорта пассажиров.

Цифровые системы контроля и управления позволяют автоматизировать процессы управления движением поездов, что повышает безопасность и эффективность движения. Это включает в себя автоматическое управление скоростью, контроль за расстоянием между поездами, контроль габарита подвижного состава на станциях и во время движения поезда, предупреждение о возможных столкновениях и другие функции.

Одной из важнейших цифровых инноваций в сфере железнодорожного транспорта является система автомашинист. Эта инновация пришла в железнодорожную сферу России относительно недавно. Автомашинист - комплексное решение, предназначенное для автоматизации большинства процессов маневрового движения на крупных станциях, позволяющее управлять тепловозом в разных режимах – от дистанционного до полностью беспилотного - с сохранением высокого уровня безопасности. Перспективами системы являются:

- Улучшение безопасности движения поездов.
- Улучшение контроля скорости локомотива.
- Автоматизация перевозок людей и грузов.
- Автоматизированное рабочее место.

Главным преимуществом системы является – использование искусственного интеллекта. Благодаря нему система считывает информацию и уникально ее анализирует, чтобы принять дальнейшее решение для безопасного движения поезда. В добавок к этому, использование данной системы приведет к уменьшению затрат на перевозку, в следствии чего коммерческая выгода железнодорожного транспорта будет выше, чем у конкурентов.

Современные требования, предъявляемые к движению грузовых и пассажирских составов на сетях отечественных железных дорог, обеспечивают безопасность движения поездов и сохранность инфраструктуры локомотивного и вагонного хозяйства. Одним из распространённых видов аварий, связанных с движением подвижного состава, является нарушение зон безопасности его габаритов и габаритов приближения строений. Такие ситуации возникают при попадании посторонних предметов с поверхности железнодорожного пути в тележку вагона или локомотива, а также при выполнении погрузочно-разгрузочных работ. Это может привести к значительному материальному ущербу подвижного состава, инфраструктуры пути или станции, а в исключительных случаях стать причиной человеческих жертв.

Решением указанной проблемы является применение «габаритных рамок» при въезде составов на железнодорожные станции. В случае нарушения зоны безопасности габарита подвижного состава или приближения строений посторонний предмет заденет и опрокинет рамку, что будет являться сигналом для обходчика о возникновении аварийной ситуации.

В связи с этим разработка системы контроля габарита подвижного состава с учетом минимизации ее стоимости является актуальной. Такая система будет непрерывно следить за габаритом подвижного состава



подходящего и уходящего со станции и принимать необходимые меры для исключения возможных аварийных ситуаций.

Суть предлагаемой системы состоит в том, что при выявлении несоответствия габарита, система подает сигнал диспетчеру станции, который останавливает подвижной состав до причинения вреда сооружениям или персоналу станции.

Развитие цифровых технологий в железнодорожном транспорте представляет огромный потенциал для улучшения эффективности, безопасности и комфорта пассажиров. Некоторые перспективы развития цифровых технологий в железнодорожной отрасли включают в себя:

- Интеграция и интероперабельность систем: Развитие стандартов и технологий, позволяющих различным системам железнодорожного транспорта взаимодействовать и обмениваться данными, что способствует повышению эффективности и безопасности.

- Использование больших данных: Анализ больших объемов данных позволяет выявлять тенденции, оптимизировать расписание движения поездов, предсказывать неисправности оборудования и улучшать обслуживание пассажиров.

- Интеллектуальные системы управления транспортом: Разработка систем искусственного интеллекта для автоматического управления поездным движением, оптимизации маршрутов и предотвращения аварий.

- Цифровые технологии для обслуживания и ремонта оборудования: Применение дронов, роботов и датчиков для мониторинга состояния инфраструктуры, оборудования и проведения ремонтных работ.

Данные ключевые элементы обеспечивают эффективное применение цифровых инноваций в сфере железнодорожного транспорта для повышения качества, безопасности и автоматизации процессов. Из этого следует:

1. Интеграция и стандартизация: Важно продолжать работу над интеграцией различных цифровых систем в железнодорожной отрасли и разработкой стандартов, обеспечивающих их взаимодействие. Это позволит улучшить эффективность и безопасность системы в целом.

2. Обучение и развитие кадров: Необходимо инвестировать в обучение сотрудников отрасли, чтобы они могли эффективно использовать новые цифровые технологии. Также важно привлекать специалистов с опытом в области цифровых инноваций.

3. Безопасность данных и киберзащита: С увеличением использования цифровых технологий необходимо уделять особое внимание защите данных и кибербезопасности. Разработка соответствующих мер безопасности и контрольных механизмов является критически важной.

#### **Список источников**

1. <https://company.rzd.ru/ru/9381/page/103290?redirected&id=16949>.
2. <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-tsifrovoy-ekonomiki-na-zheleznodorozhnom-transporte>.

3. <https://www.irgups.ru/sites/default/files/krizht/docs/science/СБОРНИК%20ТОМ%201.pdf>.

Статья поступила в редакцию 14.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Герасименков К.Ю.* - студент кафедры «Подвижной состав железных дорог» ФГБОУ ВО «БГТУ»,

*Дробышевский К.А.* - студент кафедры «Подвижной состав железных дорог» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Герасименков К.Ю.* – идея, сбор материалов, написание статьи.

*Дробышевский К.А.* - обработка материалов, научное редактирование текста.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 378:004

## Влияние промышленного производства на экономическое развитие региона

**Диана Руслановна Горелова**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
dianagorelova1@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-0612-0815>

**Аннотация.** Рассмотрены механизмы развития и поддержки промышленного производства в Брянской области. Проанализированы аспекты экономического роста региона.

**Ключевые слова:** экономическое развитие, промышленное производство, налоговые отчисления, инвестиционная привлекательность.

Промышленность играет важную роль в народном хозяйстве любой страны. Это ведущая и крупнейшая отрасль материального производства, в которую входят множество предприятий и объединений.

Регионы с развитым промышленным комплексом могут поддерживать высокие темпы экономического роста, экономического развития региона и, как следствие, обеспечить достойный уровень жизни населения.

Индустрия Брянской области включает в себя примерно 300 крупных и средних предприятий и более 7000 небольших заводов и фабрик.

Экономическое развитие Брянской области включает в себя:

- производственно-экономическое развитие,
- отраслевое развитие,
- развитие малого и среднего бизнеса,
- развитие системы региональных финансов.

В данной статье экономическое развитие Брянской области будет рассматриваться в аспекте промышленного производства региона.

Проанализируем индекс промышленного производства Брянской области. Это важный показатель, который показывает в динамике развитие или упадок экономики региона. Он является вспомогательным инструментом для анализа производственно-экономического развития области (рисунок 1).

В целом индекс промышленного производства в Брянской области за последние 5 лет имел неустойчивую динамику. Так, например, в 2022 году индекс имел сильный спад на 54,9%. Сейчас он демонстрирует тенденцию к росту [1].

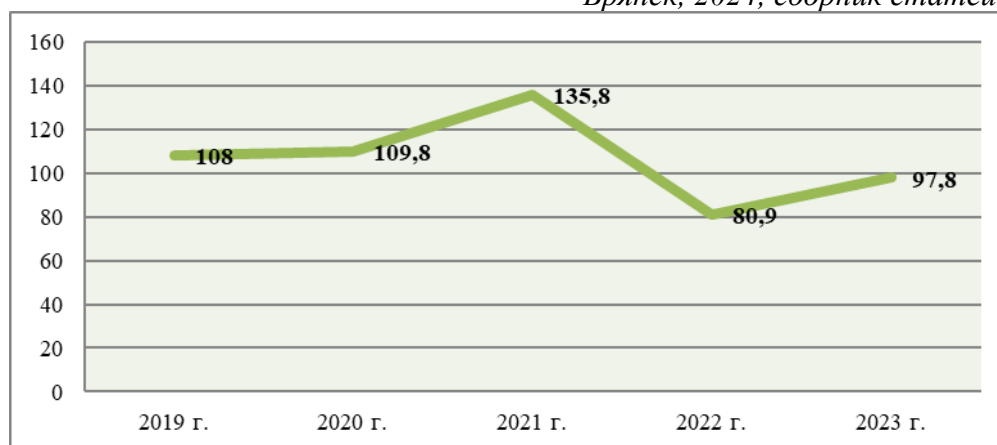


Рисунок 16. Динамика индекса промышленного производства Брянской области за 2019-2023 гг., %

В современных условиях развития экономики, при развитии регионов становится ясным необходимость изучения налоговых отчислений от промышленного производства в местный бюджет. Ниже представлены данные о величине налоговых отчислений от предприятий в бюджет Брянской области. Примерно 58% областного бюджета это и есть налоговые отчисления. Из таблицы можно сделать вывод, что с каждым годом налоговые отчисления в местный бюджет стабильно увеличиваются более чем на 80%, что является хорошим трендом для экономического развития региона (таблица 1) [2].

Таблица 6

Величина налоговых поступлений в бюджет Брянской области от предприятий за 2021-2024 гг., млн. руб.

Год	Налоговые доходы, млн. руб.
2021	29 934,9
2022	37 096,0
2023	42 651,1
2024	50 229,8

Можно сделать вывод о том, что с каждым годом налоговые отчисления в местный бюджет стабильно увеличиваются более чем на 80%, что является хорошим трендом для экономического развития региона.

Для более разностороннего анализа можно исследовать долю налоговых поступлений в бюджет Брянской области (рисунок 2).

Из диаграммы видно, что с каждым годом доля увеличивается и составляет больше половины всего бюджета Брянской области. Это значит, что налоговые поступления имеют значительный вес в местном бюджете, поэтому этот показатель нельзя не учесть при анализе экономического развития региона.

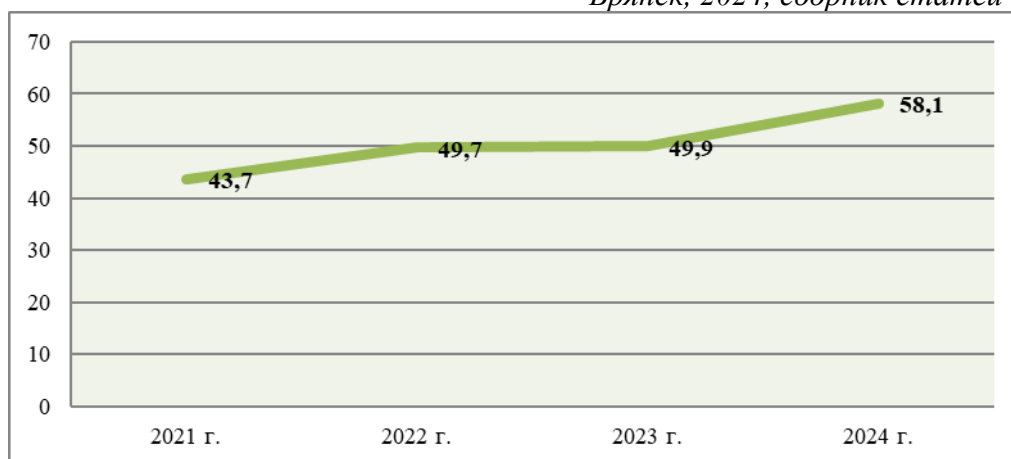


Рисунок 17. Доля, занимаемая налоговыми доходами в бюджете Брянской области за 2021-2024 гг., %

Важно уточнить, что налог на прибыль организаций в среднем за анализируемый период занимает примерно 18,5% от всех налоговых доходов в бюджет. Ниже представлены поступления в бюджет от налога на прибыль организаций в денежном выражении (рисунок 3).

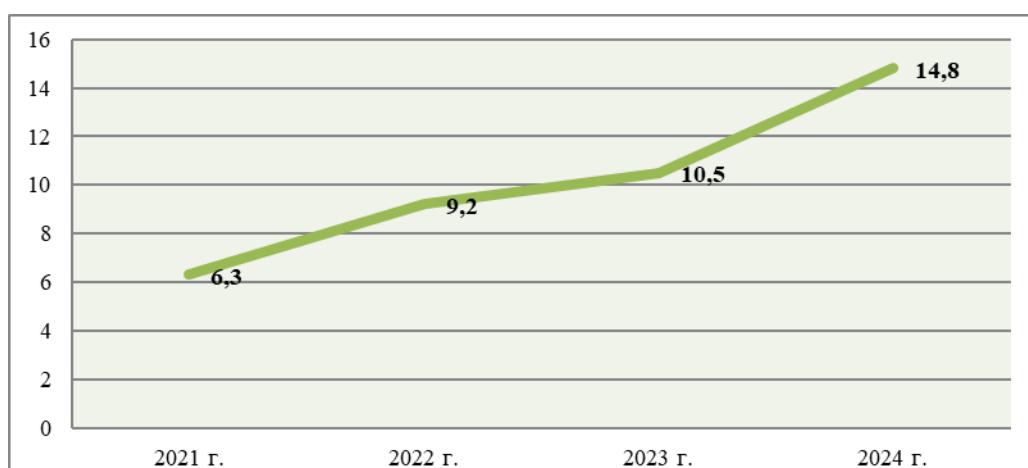


Рисунок 18. Поступления в бюджет от налога на прибыль организаций в 2021-2024 гг., млрд руб.

Поступления в бюджет от налога на прибыль организаций в денежном выражении выросли на 4,2 млрд. руб. с 2021 по 2023 гг., а согласно бюджету Брянской области на 2024-2026 гг. прирост составит еще 4,3 млрд руб.

Брянская область – развитый и самодостаточный индустриальный регион. Основа промышленного развития региона — машиностроение, приборостроение и металлообработка. Также здесь развиты лесная промышленность и деревообработка, химическая и целлюлозно-бумажная отрасли промышленности. Ниже представлены ведущие предприятия промышленного производства Брянской области и их уплаченный налог в бюджет Брянской области (таблица 2).

Уплаченный налог на прибыль крупнейшими предприятиями Брянской области  
в 2022 году

Предприятия	Уплаченный налог, тыс. руб.	Доля в структуре налогов на прибыль от организаций, %
АО «Пролетарий»	698 132	7,59
АО «Группа Кремний Эл»	599 000	6,51
АО УК «Брянский машиностроительный завод»	520 582	5,66
ППО АО «Мальцовский Портландцемент»	274 645	2,99
ООО «ПП Ирмаш»	178 000	1,93
АО «Брянский электромеханический завод»	72 599	0,79
АО «Брянксельмаш»	38 272	0,42
ПАО «Брянский арсенал»	33 639	0,37
ОАО «ПО Бежицкая сталь»	30 483	0,33

В целом, по итогам 2023 года Брянская область вошла в топ регионов по росту промышленного производства. Рассмотрим некоторые аспекты, которые могли поспособствовать этому росту [3].

При изучении такого явления, как экономическое развитие региона, его можно исследовать с точки зрения инвестиционного потенциала. Инвестиционный потенциал региона – это способность всех имеющихся в распоряжении региона экономических ресурсов обеспечивать поддержание на должном уровне благоприятного инвестиционного климата и реализацию инвестиционной деятельности, исходя из социально-экономической политики региона. Известно, что с недавнего времени Брянская область вошла в группу 25 регионов с высоким уровнем инвестиционной привлекательности [4].

Аспектом его увеличения можно рассмотреть растущую популярность промышленного туризма. Так, в Брянской области можно выделить самые известные объекты промышленного туризма. В первую очередь, это АО «УК Брянский машиностроительный завод», который стал лидером промышленного туризма в 2023 году. Кроме того, объектами промышленного туризма по региону еще являются такие предприятия, как ОАО «ПО Бежицкая сталь», ПАО «Брянский арсенал», АО «Брянксельмаш», ППО АО «Мальцовский Портландцемент» и другие.

Государство предлагает много программ, которые могут помочь в развитии промышленного производства. Вот некоторые из них:

- специальные инвестиционные контракты (СПИК),

- компенсация части затрат для создания научно-технического задела по разработке базовых технологий выпуска приоритетных электрокомпонентов и радиоэлектроники,
- субсидии на компенсацию части затрат НИОКР по современным технологиям в рамках реализации инновационных проектов,
- промышленная ипотека на суммы до 500 млн рублей по ставкам 3% годовых для технологических компаний и 5% годовых для иных заемщиков сроком до 7 лет.

Кроме того, стоит упомянуть инвестиционный налоговый вычет по налогу на прибыль и изменения в нем с 2024 года. Инвестиционный налоговый вычет по налогу на прибыль – это механизм, предлагаемый государством, который позволяет компаниям снизить сумму налоговых платежей на основе размера и направления инвестиций. Этот механизм стимулирует инвестиции в расширение бизнеса или развитие новых проектов. К тому же инвестиционные вычеты могут быть направлены на поддержку определенных отраслей экономики или регионов, которые являются приоритетными для правительства. С 1 января 2024 года действуют новые условия инвестиционного налогового вычета, а именно:

- на него имеют право организации, которые реализуют инвестиционные проекты из реестра проектов технологического суверенитета и структурной адаптации экономики РФ либо проекты по критериям Правительства РФ. Оно установит форму соглашения, его обязательные условия, порядок заключения и расторжения,
- в вычет войдут только капитальные затраты в рамках реализации инвестиционного проекта, но не более 25% от их общего объема,
- новый вычет нельзя совмещать с вычетом в виде расходов на покупку и модернизацию ОС по одним и тем же объектам,
- вычет применяется к ОС, которые введены в эксплуатацию либо первоначальная стоимость которых изменена не позже 5 лет с даты заключения соглашения,
- ставка налога для расчета предельной величины вычета – не более 10%,
- организации, применяющие вычет, не вправе использовать его по иным основаниям,
- вычет нельзя применять юридическим лицам, которые заключили соглашение о защите и поощрении капиталовложений.

Стоит отметить, что участие в промышленных кластерах также может способствовать росту и развитию предприятий. В 2019 году в Брянской области был создан промышленный кластер по специализации сельского хозяйства и рыболовства, состоящий из 18 организаций. В целом, промышленные кластеры предлагают предприятиям ряд преимуществ, включая доступ к ресурсам, развитую инновационную среду, снижение затрат, повышение конкурентоспособности и новые возможности для сотрудничества и партнерских связей [5].

Итак, промышленность является одним из определяющих факторов устойчивого роста экономической системы региона, который, в свою очередь, имеет собственные инструменты и механизмы развития. Промышленное производство создает рабочие места, привлекает инвестиции и способствует увеличению ВВП. Процветающая промышленность может стимулировать рост других секторов экономики региона.

#### **Список источников**

1. Росстат : официальный сайт. – Москва, 1999. – URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial) (дата обращения: 01.03.2024). – Текст : электронный.

2. Материалы бюджета для граждан // Открытый бюджет Брянской области URL: <https://bryanskoblfin.ru/open/Show/Category/134?ItemId=183> (дата обращения: 29.02.2024).

3. Брянщина вошла в топ регионов по росту промышленного производства в 2023 году // Стрела URL: <https://riastrela.ru/p/136754/> (дата обращения: 17.03.2024).

4. Инвестиционная привлекательность Брянской области высоко оценена экспертами // Брянская учительская областная газета URL: <https://bug32.ru/society/2022/12/20/investicionnaya-privlekatelnost-bryanskoj-oblasti-vysoko-ocenena-ekspertami/?ysclid=ltvkmvvsbo832763570> (дата обращения: 17.03.2024).

5. Агропромышленный кластер Брянской области // Карта кластеров России URL: <https://map.cluster.hse.ru/cluster/15296> (дата обращения: 29.03.2024).

Статья поступила в редакцию 14.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Горелова Д.Р.* - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направления подготовки «38.03.01 – Экономика. Финансы» ФГБОУ ВО «БГТУ».



Научная статья  
УДК 378:004

## Особенности экономического неравенства в ЦФО

**Мария Николаевна Гукова**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
[gukovamaru@gmail.com](mailto:gukovamaru@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0004-7658-7765>

**Аннотация.** Рассмотрены показатели уровня бедности и социально-экономического неравенства в Российской Федерации и в 2023 г. и проанализирована их динамика. Представлены пути решения проблемы социально – экономического неравенства. Представлен прогноз развития уровня бедности в стране.

**Ключевые слова:** уровень бедности, экономическое неравенство, черта бедности, прожиточный минимум, размывание среднего класса.

Одной из наиболее актуальных проблем современной России является экономическое неравенство. Для ее решения было проведено множество исследований отечественными и зарубежными учеными-экономистами.

Основными причинами неравенства доходов населения являются:

- наличие незанятых трудоспособных лиц,
- наследственное богатство,
- неравные возможности для трудоустройства,
- неравные условия труда,
- низкая оплата труда,
- неравный доступ к финансовым ресурсам.

Бедность, определяемая как обеспеченность человека ниже прожиточного минимума выступает одним из главных критериев социально – экономического неравенства. Базовый размер прожиточного минимума в 2024 г. составил 15 453 руб. (таблица 1) [2].

Таблица 8

Динамика прожиточного минимума в период с 2023 по 2024 гг.

	2023	2024
На душу населения	14 375	15 453
Трудоспособные граждане	15 669	16 844
Дети	13 944	14 989
Пенсионеры	12 363	13 290

Бедность ограничивает доступ значительной части населения к ресурсам развития. По оценкам ООН, бедность стала глобальной проблемой, которая влияет на жизнь людей во всем мире. Она может привести к дегуманизации

отношений между людьми, росту преступности и терроризма, а также к снижению уровня и качества жизни.

Несмотря на прогресс в развитии производительных сил, проблема бедности остается актуальной в наше время (рисунок 1) [3].

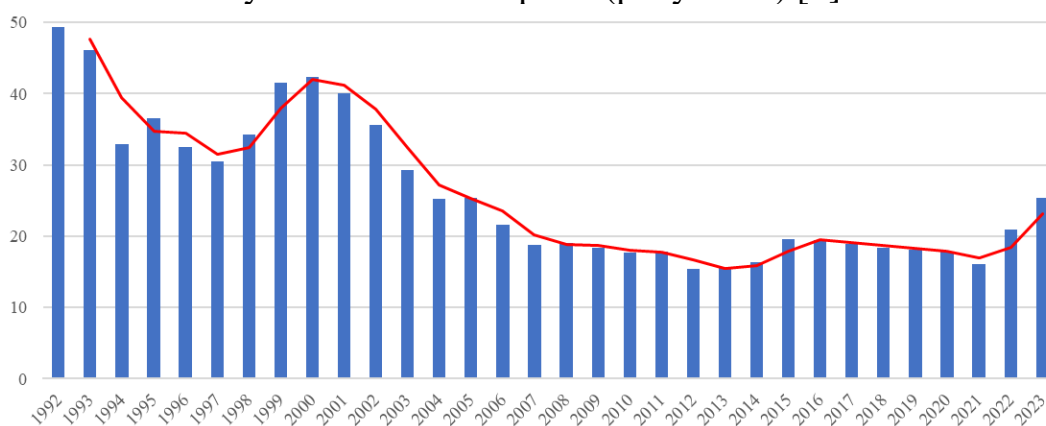


Рис. 19. Уровень бедности и численность бедных в России в период с 1992 по 2023 гг.

В 2023 году за чертой бедности в России находилось 13,5 млн россиян, или 9,3% населения, сообщил Росстат. Это на 800 тыс. человек, меньше результата 2022 года, который стал рекордно малым за историю РФ [4].

Причиной положительной динамики показателя бедности в РФ в 2023 году послужили следующие факторы:

- внедрение единого пособия в 2023г. для малообеспеченных семей с детьми и беременных женщин, составлявшего 50%, 75% и 100% прожиточного минимума, размер которого варьировался от 7 до 14 тыс. руб.,
- рост заработных плат на фоне дефицита кадров на 7,8%,
- рост реальные располагаемых доходов — на 5,4%.

Исследуя уровень бедности в стране, необходимо рассмотреть этот же показатель относительно её регионов. Так, для сравнения выберем Брянскую область.



Рис. 20. Места, занимаемы Брянской и соседними областями в Российском рейтинге областей по числу населения, оказавшегося за пределами границы бедности в 2024 г.

По данным Росстата, в 2024 году за чертой бедности в Брянской области оказалось 12% населения. В связи с этим Брянская область в общем рейтинге регионов по численности населения, чьи доходы не позволяют пересечь черту бедности, заняла 46 место (рисунок 2).

Проблему бедности и роста социально-экономического неравенства, в целом, необходимо решать на уровне государства и общества, что потребует комплексного подхода, создания равных возможностей для всех слоев населения и поддержки экономического роста. К таким мероприятиям относятся:

- введение прогрессивного подоходного налога,
- максимально эффективная защиты социально уязвимых граждан,
- оказание государственной поддержки малому и среднему бизнесу,
- совершенствование механизма регулирования доходов населения с учетом территориальных особенностей страны,
- создание условий для эффективной занятости населения, обеспечивая баланс спроса и предложения на рынках труда, в том числе на основе повышения качества и конкурентоспособности рабочей силы, развития миграционных процессов,
- увеличение количества рабочих мест,
- увеличение МРОТ в соответствии с колебаниями уровня инфляции,
- увеличение реальной заработной платы занятого населения,
- усиление страховых принципов социальной защиты населения при выходе на пенсию, в случае болезни, а также при несчастных случаях на производстве и профессиональных заболеваниях.

Эти меры способны сгладить неравномерность в распределении материальных и духовных благ между членами общества и повысить уровень жизни населения.

По прогнозу, содержащемуся в Едином плане по достижению национальных целей развития, в 2023 г. уровень бедности в России должен был снизиться до 10,1% [1]. Реально показатель на 1,2% и составил 9,3%, а это даже большее снижение, чем планировалось (рисунок 3).



Рис. 21. Единый план по достижению снижения уровня бедности в период с 2017 г. по 2030 г.

В 2024 г. планируется снижение уровня бедности до 9,6%. Все эти изменения будут неуклонно вести к целевому на 2030 г. снижению уровня бедности до 6,5%.

К сожалению, запланированное снижение уровня бедности идёт параллельно с тенденцией последних лет – размыванием среднего класса. Доход среднего класса в реальном выражении снижается. Растут инфляционные ожидания и первый, кто попадает под их удар — это не те, кто стоит у черты бедности или самые богатые, а именно средний класс. Это приведет к увеличению социально-экономического неравенства, которое будет проявляться в концентрации богатства в руках небольшой группы людей, и усилению потенциала социальных конфликтов.

### Список источников

1. Бедности порог: власти улучшили прогноз по снижению числа малоимущих // Известия URL: <https://iz.ru/1237752/evgenii-kuznetcov/bednosti-porog-vlasti-uluchshili-prognoz-po-snizheniiu-chisla-maloimushchikh> (дата обращения: 08.03.2024).

2. Граница бедности в России // GOGOV URL: <https://gogov.ru/articles/standard-of-living/poverty-line> (дата обращения: 25.02.2024).

3. Уровень бедности в России в 2024 году // VisaSam.ru URL: [https://visasam.ru/russia/goroda/bednost-v-rossii.html#\\_\\_2023-2024](https://visasam.ru/russia/goroda/bednost-v-rossii.html#__2023-2024) (дата обращения: 17.02.2024)

4. Уровень бедности в России обновил исторический минимум // РБК URL: <https://www.rbc.ru/economics/06/03/2024/65e854769a7947351c3e3d4d?from=socru> (дата обращения: 29.02.2024).

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

Гукова М.Н. - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направления подготовки «38.03.01 – Экономика. Финансы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

Гукова М.Н. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (100%).

Научная статья  
УДК 164

## Цифровая трансформация логистической отрасли: возможности и ограничения

Арсений Алексеевич Давыдкин<sup>1</sup>, Вячеслав Валерьевич Бураго<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [adavidkin1990@inbox.ru](mailto:adavidkin1990@inbox.ru), <https://orcid.org/0009-0003-0061-0554>

<sup>2</sup> [vvbur@yandex.ru](mailto:vvbur@yandex.ru)

**Аннотация.** Современный мир уже невозможно представить без цифровых технологий, которые проникли во все сферы нашей жизни. Логистическая отрасль не стала исключением, и сегодня она переживает период активной цифровой трансформации. В данной статье мы рассмотрим возможности и ограничения, которые возникают при внедрении новых технологий в логистическую отрасль.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, цифровизация, логистическая отрасль, автоматизация процессов.

В современном мире цифровые технологии проникают во все сферы жизни, включая логистическую отрасль. Цифровая трансформация представляет собой процесс внедрения новых технологий для оптимизации бизнес-процессов и повышения эффективности работы компаний. В данной статье мы рассмотрим возможности и ограничения цифровой трансформации в логистической отрасли.

Цифровая трансформация позволяет автоматизировать многие процессы, такие как управление складом, отслеживание грузов и оптимизация маршрутов доставки. Это помогает сократить затраты на персонал и повысить точность выполнения задач. Кроме того, использование Big Data и аналитики данных позволяет компаниям получать ценную информацию о клиентах и рынке, что способствует принятию обоснованных решений.

Однако существуют и ограничения цифровой трансформации в логистической отрасли. Одним из главных препятствий является необходимость значительных инвестиций в IT-инфраструктуру и обучение персонала. Кроме того, некоторые компании могут столкнуться с проблемами безопасности данных при использовании облачных сервисов или передачи информации через интернет.

Цифровая трансформация имеет большой потенциал для улучшения работы логистических компаний. Однако перед ее внедрением необходимо тщательно оценить все возможные риски и преимущества, чтобы выбрать оптимальный путь развития бизнеса.

Цифровизация в логистике прошла долгий путь развития. Первые шаги были сделаны ещё в середине XX века, когда появились первые компьютеры и

системы управления базами данных. Эти технологии позволили автоматизировать процессы учёта товаров и управления складами.

В 1980-х годах началось активное использование информационных систем для управления цепочками поставок (SCM). Они позволяли оптимизировать планирование производства, управление запасами и доставку товаров до конечного потребителя.

Следующим этапом стало появление интернета и электронной коммерции в конце 1990-х годов. Это позволило создать новые модели дистрибьюции товаров, такие как онлайн-магазины и маркетплейсы. Также появилась возможность отслеживать перемещение грузов в режиме реального времени благодаря системам GPS-навигации.

Сегодня цифровизация в логистике продолжает развиваться. Большую роль играют облачные технологии, которые позволяют хранить данные на удаленных серверах и обеспечивают быстрый доступ к ним из любой точки мира. Также активно используются технологии искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа больших объёмов данных и принятия решений на основе этих данных.

Цифровизация в логистике прошла долгий путь развития от простых систем учёта до сложных интеллектуальных систем, способных оптимизировать все процессы в цепочке поставок. Важно отметить, что развитие цифровых технологий в сфере логистики происходит до сих пор.

Цифровая трансформация логистической отрасли предоставляет ряд возможностей для улучшения эффективности и качества услуг. Вот некоторые из них:

1. Автоматизация процессов: Цифровые технологии позволяют автоматизировать множество рутинных операций, таких как обработка заказов, управление складом и контроль за перемещением грузов. Это позволяет снизить количество ошибок и увеличить скорость обработки информации.

2. Улучшение коммуникации: Цифровые платформы позволяют улучшить коммуникацию между различными участниками логистического процесса, такими как поставщики, перевозчики и клиенты. Это может привести к более эффективному обмену информацией и уменьшению времени на решение проблем.

3. Анализ данных: Цифровые технологии позволяют собирать и анализировать большие объёмы данных о перемещении грузов, затратах на транспортировку и других аспектах логистического процесса. Это может помочь компаниям принимать более обоснованные решения и оптимизировать свои операции.

4. Оптимизация маршрутов: Цифровые карты и навигационные системы позволяют оптимизировать маршруты доставки грузов, что может привести к снижению затрат на топливо и времени на транспортировку.

5. Увеличение прозрачности: Цифровые технологии позволяют клиентам следить за перемещением своих грузов в режиме реального времени, что повышает уровень доверия и удовлетворенности клиентов.

Таким образом, цифровая трансформация логистической отрасли открывает новые возможности для улучшения эффективности и качества услуг, что может привести к увеличению конкурентоспособности компаний и улучшению условий для потребителей.

Несмотря на множество преимуществ, цифровая трансформация логистической отрасли также сталкивается с рядом ограничений. Некоторые из них включают:

1. Высокие начальные инвестиции: Внедрение цифровых технологий требует значительных финансовых вложений на начальном этапе. Компании должны инвестировать в новое оборудование, программное обеспечение и обучение персонала.

2. Недостаток квалифицированных специалистов: Цифровая трансформация требует наличия высококвалифицированных специалистов, которые могут работать с новыми технологиями. Нехватка таких специалистов может стать серьезным ограничением для компаний.

3. Проблемы безопасности данных: При использовании цифровых технологий возникает риск утечки конфиденциальной информации. Это может повлечь за собой серьезные последствия, такие как потеря доверия клиентов и нарушение законодательства о защите персональных данных.

4. Технические проблемы: Внедрение новых технологий может привести к возникновению технических проблем, таких как сбои в работе системы или несовместимость с другими программами.

5. Изменение бизнес-моделей: Цифровая трансформация может потребовать изменения существующих бизнес-моделей компаний. Это может вызвать сопротивление со стороны сотрудников и партнеров, которые привыкли к традиционным методам работы.

Однако, несмотря на эти ограничения, цифровая трансформация логистической отрасли остается важным направлением развития для повышения эффективности и качества услуг.

В процессе изучения выбранной темы, мне было интересно проанализировать поставленную мной проблему того, как эффективно внедрить цифровые технологии в логистическую отрасль, учитывая их возможности и ограничения.

Я пришёл к выводу о том, что для эффективного внедрения цифровых технологий в логистическую отрасль необходимо учитывать их возможности и ограничения. Вот несколько рекомендаций:

1. Определить цели и задачи: Перед началом внедрения цифровых технологий необходимо определить конкретные цели и задачи, которые нужно достичь. Это поможет сосредоточиться на ключевых областях и избежать ненужных расходов.

2. Оценить текущую ситуацию: Необходимо провести анализ текущего состояния логистической отрасли и выявить слабые места, где цифровые технологии могут принести наибольшую пользу.

3. Выбрать подходящие технологии: Выбор правильных технологий зависит от целей и задач, определенных ранее. Важно учитывать возможности и ограничения каждой технологии, чтобы получить максимальную выгоду.

4. Обеспечить подготовку персонала: Внедрение цифровых технологий требует соответствующей подготовки персонала. Необходимо обучить сотрудников новым навыкам и предоставить им необходимые инструменты для работы.

5. Разработать план внедрения: После выбора подходящих технологий и подготовки персонала необходимо разработать детальный план внедрения. План должен включать этапы внедрения, сроки выполнения каждого этапа и ответственных лиц.

6. Обеспечить безопасность данных: При использовании цифровых технологий важно обеспечить безопасность данных. Необходимо принять меры для защиты конфиденциальной информации и предотвращения возможных угроз.

7. Оценивать результаты: После внедрения цифровых технологий необходимо оценивать полученные результаты и корректировать стратегию при необходимости. Регулярная оценка позволит убедиться в эффективности выбранных мер и сделать выводы на будущее.

В заключении я хотел бы отметить, что цифровая трансформация логистической отрасли представляет собой сложный и многогранный процесс, который открывает новые возможности для повышения эффективности и качества услуг. Однако, этот процесс также сталкивается с рядом ограничений, таких как высокие начальные инвестиции, недостаток квалифицированных специалистов и проблемы безопасности данных. Несмотря на эти ограничения, цифровая трансформация остаётся важным направлением развития для логистической отрасли. Компании, которые успешно внедряют новые технологии и преодолеют связанные с этим трудности, смогут занять лидирующие позиции на рынке и предложить своим клиентам лучшие услуги..

#### **Список источников**

1. Медникова О.В., Матвиевская Т.Б. Цифровая трансформация в сфере транспорта и логистики. // Вестник Академии знаний №45 (4). – Научно-издательские центр г. Краснодар, 2021. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-transformatsiya-v-sfere-transporta-i-logistiki> (Дата обращения: 25.03.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

Давыдкин А.А. – студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Бураго В.В. – к.э.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».



**Вклад авторов**

*Давыдкин А.А.* – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (75%).

*Бураго В.В.* – научное редактирование текста (25%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 331.5.024.5

## **Фриланс и удаленная работа в России: возможности и вызовы**

**Мария Владимировна Демидова**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
SbornikiBSTU32@yandex.ru\$ <https://orcid.org/0009-0002-6858-8018>

**Аннотация.** В статье рассмотрен анализ текущего состояния рынка фриланса и удаленной работы в России. Рассматриваются основные тенденции развития данного сегмента, а также проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются как самостоятельные специалисты, так и компании, использующие удаленных сотрудников.

**Ключевые слова:** удаленная работа, фриланс, трудовые ресурсы.

В условиях быстрого развития информационных технологий и цифровизации общества фриланс и удаленная работа становятся все более популярными формами трудовых отношений. Фрилансеры и удаленные сотрудники представляют собой новый тип работников, которые не привязаны к офисному пространству и могут выполнять задания из любой точки мира.

Фриланс – это форма работы, при которой специалист выполняет задания на удаленной основе, обычно для различных заказчиков. Это позволяет работать независимо от места проживания, графика и офисной атмосферы. Удаленная работа предоставляет свободу выбора и контроля над своим временем, что является одним из основных преимуществ этой формы занятости. В России фриланс и удаленная работа становятся все более популярными среди молодых специалистов, мам в декретном отпуске, студентов и тех, кто ценит гибкость в работе. Однако, несмотря на все преимущества, есть и свои сложности.

Тем не менее, с развитием интернет-технологий и возможностей удаленного доступа к работе, фриланс становится все более привлекательным способом трудоустройства. Важно правильно организовать свое время, установить четкие правила работы и постоянно совершенствовать свои профессиональные навыки.

Фриланс и удаленная работа – это новые реалии трудовых отношений, которые открывают перед нами множество возможностей для развития и самореализации. Важно быть готовым к вызовам этой формы занятости и стремиться к постоянному росту и улучшению своих профессиональных навыков.

Фриланс и удаленная работа предлагают ряд преимуществ как для работников, так и для работодателей.

Для работников:

- гибкий график работы,
- контроль над собственной рабочей нагрузкой,
- лучший баланс между работой и личной жизнью,
- возможность работать из любой точки мира.

Для работодателей:

- доступ к более широкому кадровому резерву,
- снижение затрат на аренду и инфраструктуру,
- повышение производительности и удержания сотрудников.

Несмотря на преимущества, фриланс и удаленная работа также сопряжены с рядом вызовов.

Для работников:

- нестабильный доход,
- отсутствие льгот и гарантий,
- изоляция и одиночество,
- трудности с разделением работы и личной жизни.

Для работодателей:

- сложности с управлением и контролем удаленных работников,
- проблемы с обеспечением безопасности данных,
- потенциальные конфликты между удаленными и офисными работниками.

Правительство России признает важность фриланса и удаленной работы и предпринимает шаги для поддержки этих форм занятости. В 2020 году был принят закон, регулирующий отношения между фрилансерами и заказчиками. Закон устанавливает минимальные стандарты для контрактов, оплаты и разрешения споров.

Правительство также запустило ряд программ, направленных на поддержку фрилансеров, включая программы обучения и субсидирования.

Ожидается, что фриланс и удаленная работа продолжат расти в России в ближайшие годы. Это обусловлено рядом факторов, включая:

- продолжающееся развитие технологий,
- растущий спрос на гибкие формы занятости,
- поддержка со стороны правительства.

Проведем статистический анализ количества рабочих мест на рынке труда в России. Для изучения рынка будет использован сайт «Авито». В анализе будет использована информация по Брянску, Москве и другим регионам страны. Просмотрев объявления и изучив представленные объявления на сайте, можем сделать вывод, что удаленная работа все больше обретает популярность и количество объявлений о рабочих местах растет с каждым днем (рис.1).

По данной диаграмме видно, что в сравнении Брянска и Москвы, на Москву приходится большая часть рабочих мест. Можно предположить, что в крупном мегаполисе будет большее количество объявлений из-за более развитой технологической инфраструктуры, крупного рынка труда с большим количеством компаний и агентств, что создает большой спрос на работников в

сфере фриланса, также Москва является более развитым городом в сфере IT-сектора по сравнению с Брянском, от чего предоставляется множество мест с веб-дизайном, работе с разработкой программного обеспечения.



Рис.1. Количество рабочих мест с возможностью удаленной работы на сайте «Авито»

На сайте «hh.ru» представлено более 85 000 объявлений по России в отрасли удаленной работы, из них в Москве 19 433 объявлений, в Санкт-Петербурге 5 889, в Краснодарском крае 3 763, Брянске 155 объявлений (рис.2).



Рис.2. Количество рабочих мест с возможностью удаленной работы на сайте Headhunter

По диаграмме видно, что численность количества объявлений в Брянске очень мала по сравнению с другими регионами.

Существует множество профессий, связанных с удаленной работой, такие как веб-разработчик, графический дизайнер, копирайтер, маркетолог, программист и многие другие. На сайте поиска работы «hh.ru» представлено много специализаций для такой работы (рис.3).

Для удаленной работы в большинстве профессий необходимо иметь соответствующее образование или опыт работы в выбранной сфере. В пример приведем то, что для удаленной работы в сфере веб-разработки или

графического дизайна часто требуется специализированное образование (например, диплом по информационным технологиям или дизайну), а для работы в качестве копирайтера может быть полезно иметь лингвистическое или журналистское образование.



Рис.3. Наиболее популярные вакансии с возможностью удаленной работы

Но и не имея образования в какой-либо сфере можно пройти различные курсы, тренинги, самообразование, но самое главное иметь коммуникативные навыки, самодисциплину и способность эффективно управлять своим временем.

По мере того, как фриланс и удаленная работа становятся все более распространенными, важно, чтобы работники и работодатели были осведомлены о возможностях и вызовах, связанных с этими формами занятости. Правительство также должно продолжать играть роль в поддержке и регулировании фриланса и удаленной работы.

В целом, фриланс и удаленная работа – это отличная возможность для тех, кто стремится к свободе и независимости в трудовой деятельности. Важно правильно организовать свое рабочее пространство, установить четкие правила работы и поддерживать связь с заказчиками. В конечном итоге, фриланс может стать источником стабильного дохода и профессионального роста для многих людей в России.

### Список источников

1. Факторы развития рынка фриланс-услуг / Д. Ж. Абдреисова, Д. Т. Байтенизов, Т. А. Азатбек, С. Н. Валиева // Экономика: стратегия и практика. – 2021. – Т. 16, № 4. – С. 188-207. – DOI 10.51176/1997-9967-2021-4-188-207.
2. Асейдулин, И. Р. Анализ будущих перспектив удаленной работы / И. Р. Асейдулин // Матрица научного познания. – 2021. – № 12-1. – С. 143-146.
3. Тараненко, Д. В. Удаленная работа как нестандартная форма занятости / Д. В. Тараненко // Вопросы устойчивого развития общества. – 2021. – № 7. – С. 67-74.

Статья поступила в редакцию 06.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

**Информация об авторах**

*Демидова М.В.* - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление»,  
направления подготовки «38.03.01 – Экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья

УДК 658.511

## Формирование инновационной инфраструктуры региона: практический аспект

Артём Сергеевич Деренков<sup>1✉</sup>, Павел Валерьевич Новиков<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>derenko\_a@mail.ru✉,

<sup>2</sup>nis\_bgту@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1481-354X>

**Аннотация.** Рассмотрены вопросы по формированию инновационной инфраструктуры региона. Рассмотрен интегрирующее звено региональной инфраструктуры инновационной деятельности.

**Ключевые слова:** инновации, инновационная инфраструктура, система управления, производство инновационной продукции.

В рамках инновационных программ Минобрнауки РФ на базе технического университета была создана и развита ключевая инфраструктура инновационной деятельности, содействующая выполнению различных инновационных работ в рамках наукоемких инновационных программ:

- УП БГТУ - управление проектами БГТУ;
- ОСП - отдел сопровождения проектов;
- ЛЦДОР - лаборатория цифрового дизайна образовательных ресурсов;
- ОТиКТ - отдел трансфера и коммерциализации технологий;
- НОЦ - научно-образовательные центры;
- отраслевые научно-исследовательские лаборатории;
- НМЦ - научно-методический центр;
- ПКБ - проектно-конструкторские бюро;
- ОНТИ - отдел научно-технической информации;
- опытно-экспериментальное производство;
- бизнес-инкубатор БГТУ «Техносфера»;
- Брянский машиностроительный технопарк «Десна-техника»;
- ИТЦ - инновационно-технологический центр;
- инжиниринговый центр в области высокотехнологического машиностроения High-Tech Engineering;
- ЦТТ - центр трансфера технологий;
- центр коллективного пользования современной микроэлектронной технологией;
- центр инновационного консалтинга;
- МИП - малые инновационные предприятия, выпускающие наукоемкую инновационную продукцию в различных сферах: промышленной безопасности, метрологии, компьютерного моделирования, микроэлектроники (действующие

предприятия: ООО «Научно-исследовательский институт автоматики, телемеханики и метрологии»; ООО «Компьютерные автомобильные технологии»; недавно закрытые предприятия: ООО «Промбезопасность-БГТУ»; ООО «Научно-технический центр «Информационные и промышленные технологии»; ООО «Эксперт-Консалт»; ООО «Вита-резерв»).

УНИК - учебно-научно инновационный комплекс, созданный на основе технического вуза, объединяет образовательную, научную, инновационную и производственную инфраструктуры и делает возможным успешное внедрение результатов поисковых фундаментальных научных исследований, прикладных научных исследований и экспериментальных разработок, научно-технических и образовательных услуг в реальный сектор экономики региона [1, 2, 3].

Ключевые элементы УНИК формируют фундамент научно-технического потенциала региона и соединяют университет с его промышленностью и влияют на его экономическое развитие:

- формирование возможностей для реализации наукоемких технологических проектов регионального уровня;
- реализация полного производственного инновационного цикла от идеи до передачи продукта и технологий промышленности региона;
- менеджмент учебного и научного процессов на региональном уровне;
- рост качества образования в соответствии с современными требованиями работодателей;
- адаптация учебного процесса к изменениям рынка труда в регионе;
- направленность потенциала университетов (научно-технического и инновационного) на решение задач, поставленных обществом отечественной промышленности;
- внедрение инновационных решений и научных достижений университета в промышленность, производящую наукоемкую продукцию;
- внедрение механизмов по совершенствованию наукоемких разработок вуза, оказывающих влияние на производство инновационного продукта;
- защита объектов интеллектуальной собственности, созданных сотрудниками университета;
- вовлечение в хозяйственный оборот РИД научных и научно-педагогических сотрудников университета;
- поиск инвесторов для обеспечения бесперебойного функционирования УНИК;
- развитие опытного промышленного и научно-технического потенциала университета;
- постановка на баланс РИД, созданных в университете за счет бюджетных средств;
- рост материально базы университета;
- разработка компетенций для наукоемких инновационных отраслей промышленности региона;
- создание механизма для повышения мотивации сотрудников университета по созданию объектов интеллектуальной собственности.



Развитие инновационной инфраструктуры региона важный процесс, требующий разработки правильной региональной политики в области инноваций, которая должна:

- учитывать особенности регионального сотрудничества в инновационных и научно-технических сферах;
- уровень науки, образования и промышленности в регионе.

Сформированная и работоспособная инновационная инфраструктура региона способствует внедрению наукоемких технологий в производство.

### **Список источников**

1. Новикова, А.В. Инновационное развитие и модернизация экономики РФ как факторы повышения национальной конкурентоспособности в условиях глобализации/А.В. Новикова, В.М. Панченко, В.В. Исайченкова//Вестник БГТУ. -2010. -№4. С. 88-95.

2. Новикова, А.В. Разработка процесса управления конкурентоспособностью промышленного предприятия/ А.В. Новикова, В.М. Панченко, В.В. Исайченкова // Вестник Брянского государственного технического университета. -2008. -№ 4. -С. 62 -71.

3. Новикова, А. В. Управление конкурентоспособностью промышленного предприятия: монография / А. В. Новикова, В. М. Панченко. - Брянск: БГТУ, 2007. - 223 с.

Статья поступила в редакцию 14.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Деренков А.С.* - студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направления подготовки «15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Новиков П.В.* - к.э.н., доцент кафедры «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Деренков А.С.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Новиков П.В.* - написание статьи, научное редактирование текста, научное руководство (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 338.24

## Механизмы поддержки малого и среднего предпринимательства в Республике Беларусь

**Владислав Александрович Драпеза**

Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, Беларусь  
livio.drappazzi30@gmail.com<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0007-5495-3324>

**Аннотация.** Рассматривается проблема множественного понимания концепции механизмов поддержки малого и среднего предпринимательства в Республике Беларусь, проанализирован международный опыт, описана возможная дефиниционно-классификационная структура механизмов.

**Ключевые слова:** малое и среднее предпринимательство, государственная поддержка, механизмы поддержки.

Малое и среднее предпринимательство (далее – МСП) играет важную роль в развитии экономики. Оно способствует разнообразию экономической структуры регионов и укреплению их конкурентоспособности, помогает создавать новые рабочие места, что важно для занятости населения, занимает ключевую позицию в привлечении инвестиций и развитии местных рынков, а также способствует внедрению инноваций и новейших технологий. По этим и другим причинам поддержка субъектов МСП со стороны государства является одним из его приоритетов.

В Республике Беларусь, как и во многих иных странах мира, поддержка МСП базируется на таких категориях, как «политика», «инструменты», «инфраструктура», «институты», «правила», «механизмы» и других. Однако все более частым явлением выступает их отождествление и(или) мисинтерпретация, особенно в отношении «механизмов», что составляет актуальность исследования – в Республике Беларусь на законодательном уровне дефиниция понятия «механизм поддержки МСП» (в отличие от инфраструктуры, институтов и инструментов) не фигурирует, что создает предпосылки для множественного трактования.

Согласно словарю Ожегова, механизм (в переносном смысле) есть «система, устройство, определяющие порядок какого-нибудь вида деятельности» либо «последовательность состояний, процессов, определяющих собою какое-нибудь действие, явление» [1]. Применение данной дефиниции в контексте государственной поддержки МСП, по мнению автора, представляется затруднительным по причине широты трактовки.

Анализ международных исследований механизмов поддержки МСП разных лет не дает однозначных результатов. Ряд исследователей, анализирующих механизмы, отождествляет их с инфраструктурой

или организационной системой [2]; политикой [3]; структурой [4]; либо же избегает их указания напрямую [5]. Некоторые исследователи полагают, что механизм поддержки МСП представлен в единственном экземпляре [6].

Вместе с тем, в контексте национальных особенностей развития МСП наиболее применимым, по мнению автора, является понимание механизмов как совокупности инструментов и инфраструктуры поддержки МСП, что также коррелирует с современным международным опытом [7].

Инструментами поддержки МСП в Республике Беларусь являются различные нормативные правовые акты данной сферы: концепции, стратегии, государственные программы и иные.

Инфраструктура поддержки МСП включает в себя финансовые (Белорусский фонд финансовой поддержки предпринимателей, облисполкомы и Минский горисполком, Банки Республики Беларусь, ОАО «Банк развития Республики Беларусь» через банки-партнеры и лизинговые компании) и нефинансовые институты (центры поддержки МСП, инкубаторы МСП), способствующие осуществлению государственной политики в сфере предпринимательства (таб. 1) [8; 9].

Более явное понимание механизмов поддержки МСП в Республике Беларусь позволяет разделить их на 3 группы, которые могут быть использованы для классификации как механизмов, так и задач государственных программ, их мероприятий и целевых показателей (таб. 2) [10].

Группа механизмов поддержки МСП	Механизмы поддержки МСП	Задачи государственной программы развития МСП (2021-2025)	Мероприятия государственной программы развития МСП (2021-2025)	Целевые показатели государственной программы развития МСП (2021-2025)
Нормативные правовые	Инструменты поддержки МСП	Укрепление институциональной базы	1-7	- количество юридических лиц – субъектов МСП на 1 тыс. занятых в экономике
		Упрощение регуляторных условий и администрирования бизнес-процессов	8-18	- коэффициент активности субъектов МСП
Финансовые	Финансовые институты поддержки МСП (инфраструктура)	Укрепление потенциала субъектов МСП	19-28	- удельный вес выручки от реализации продукции, товаров, работ, услуг субъектов МСП в общем объеме выручки

				- удельный вес инвестиций субъектов МСП в основной капитал в общем объеме инвестиций в основной капитал
Имущественно-инфраструктурные	Нефинансовые институты поддержки МСП (инфраструктура)	Стимулирование деловой инициативы, обучение навыкам предпринимательства и популяризация предпринимательской деятельности	29-38	Количество созданных юридических лиц субъектов МСП на 1 тыс. действующих юридических лиц – субъектов МСП

Источник – собственная разработка автора на основании [11].

Таким образом, понимание механизмов поддержки МСП в Республике Беларусь как совокупности инструментов и инфраструктуры, а также применение трехэлементной классификационной структуры имеет ряд преимуществ:

- 1) позволяет избежать двоякого понимания концепции механизмов поддержки МСП;
- 2) способствует распределению государственных ресурсов между механизмами наилучшим образом;
- 3) дает возможность производить более качественный прогнозный анализ развития механизмов поддержки МСП.

#### Список источников

1. Механизм. – Текст : электронный / <https://slovarozhegova.ru> : [сайт]. – URL: <https://slovarozhegova.ru/word.php?wordid=14364> (дата обращения: 23.03.2024).
2. Гусельщикова, Н. Б. Инновации механизмов поддержки малого и среднего предпринимательства / Н. Б. Гусельщикова, С. В. Мегаева // Вестник экспертного совета. – 2017. – № 3 (10). – С. 16-27.
3. Калмыков, Н. Н. О совершенствовании механизмов поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства / Калмыков Н. Н., Иванова Т. Б., Землянская И. С. [и др.] // Российское предпринимательство. – 2017. – Т. 20, № 3. – С. 789-805.
4. Левина, Е. И. Механизмы государственной поддержки малого и среднего предпринимательства в зарубежных странах / Е. И. Левина // Социально-экономические явления и процессы. – 2009. – № 2 (014). – С. 79-89.

5. Малачева, В. Механизмы поддержки малого и среднего предпринимательства в России / В. Малачева // Транспортное дело России. – 2015. – № 3. – С. 130-133.

6. Карпов, В. В. Анализ и совершенствование механизма государственной поддержки малого и среднего предпринимательства / В. В. Карпов, А. А. Кораблева, Н. Т. Мозжерина // Региональная экономика: теория и практика. – 2015. – № 8 (353). – С. 38-49.

7. Иванцев, Н. А. Механизмы региональной поддержки малого и среднего предпринимательства в Чувашской Республике/ И. В. Логунцова // Вестник Российского университета кооперации. – 2022. – № 3 (49). – С. 12-18.

8. Институты поддержки предпринимательства. – Текст : электронный / <https://president.gov.by> : [сайт]. – URL: <https://president.gov.by/ru/belarus/economics/predprinimatelstvo/instituty-podderzhki> (дата обращения: 23.03.2024).

9. О некоторых мерах государственной поддержки малого предпринимательства [Электронный ресурс] : Указ Президента Респ. Беларусь, 21 мая 2009 г., № 255 : с изм. и доп. от 15 января 2016 г. № 9 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2024.

10. Логунцова, И. В. Механизмы государственной поддержки малого предпринимательства в РФ / И. В. Логунцова // Вестник Московского университета. Серия 21. Управление (государство и общество). – 2009. – № 4. – С. 69-77.

11. О Государственной программе «Малое и среднее предпринимательство» на 2021-2025 годы [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 29 янв. 2021 г., № 56 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100056>. – Дата доступа: 23.03.2024.

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Драпеза В.А.* - студент Института управленческих кадров, специальности «Управление информационными ресурсами» Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

Научная статья  
УДК 339.9

## Развитие инновационной деятельности в странах Ближнего и Среднего Востока

Мохаммад Хади Ибади<sup>1</sup>, Елена Анатольевна Ларичева<sup>2</sup> ✉

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> Mohammadhadiebadi1@gmail.com,

<sup>2</sup> Helenette@yandex.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-3246-7823>

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные аспекты развития инновационной деятельности в странах Ближнего и Среднего Востока, выделены возможности и угрозы для развития инновационной деятельности в регионе.

**Ключевые слова:** инновационная деятельность, страны Ближнего и Среднего Востока, экономическое развитие.

К странам Ближнего и Среднего Востока относятся следующие страны, Азербайджан, Армения, Бахрейн, Грузия, Египет, Израиль, Иордания, Кипр, Ливан, Палестинская национальная администрация, Сирия, Турция, Ирак, Иран, Йемен, Катар, Кувейт, ОАЭ, Оман и Саудовская Аравия, Афганистан и Ливия. Данные страны находятся на разном уровне развития, и это мешает экономическому (например, на рис. 1 показано различие в ВВП ряда стран), технологическому и социальному развитию в целом всего региона.

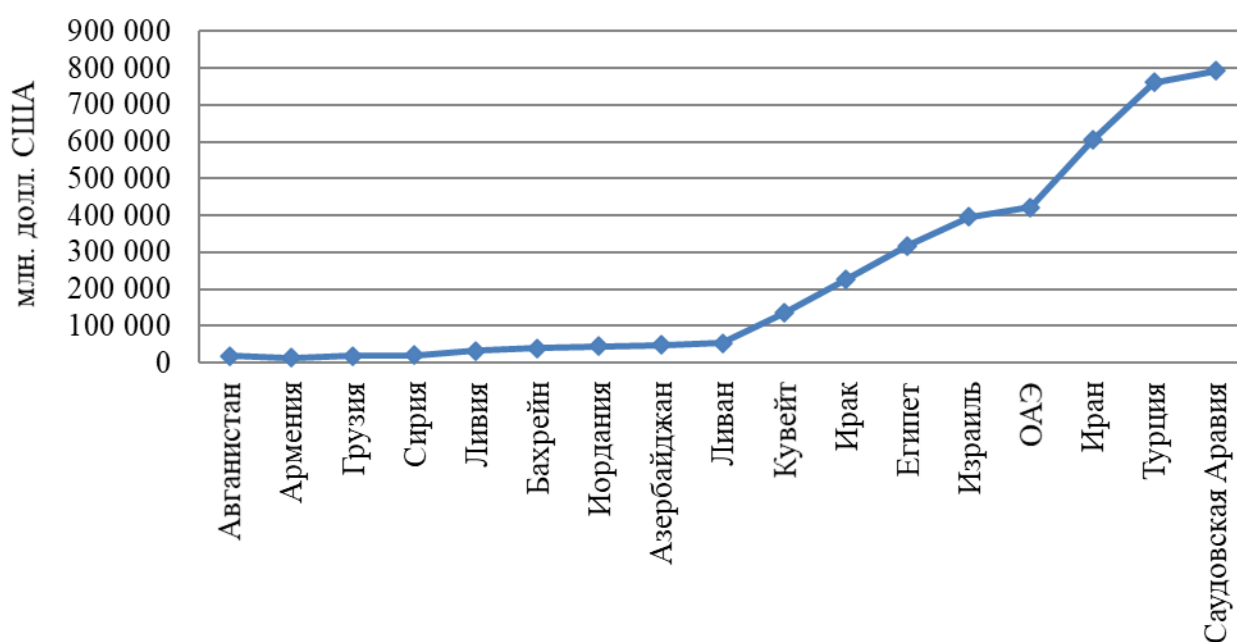


Рис. 1. ВВП ряда стран региона [7]

В течение тысячелетий эти страны развивались в тесном взаимодействии. Они имеют множество точек соприкосновения в области религии, культуры, истории, искусства. Однако, данный регион характеризуется высокой степенью политического напряжения, что сдерживает его развитие. Существенная часть экономических успехов региона обеспечена обширными запасами углеводородов и большой долей доходов от нефти и газа в ВВП (у стран Персидского Залива). Однако, отдельные страны, лишённые таких запасов, также достаточно успешны в сфере экономического и технологического развития (например, Израиль, Турция).

Обратимся к показателям Глобального инновационного индекса. В его расчёт индекса включены 132 страны. В числе передовиков по значению индекса из стран региона находится Израиль на 14 месте, далее Саудовская Аравия на 48 месте, Катар (50 место), Иран (62 место), Грузия (65 место), Бахрейн (67 место), Оман (69 место), Иордания (71 место), Армения (72 место), Египет (86 место), Азербайджан (89 место) [1, 3].

В виду засушливости региона значительное количество инноваций связаны с производством продуктов питания. Так, в ряде стран активно развивается «точное земледелие», которое позволяет оптимизировать обработку почвы и режим выращивания растений, а также достичь эффективных режимов использования воды в сельском хозяйстве. Также распространение получили «редактирование генома; микробиомные (связанные с воздействием на гены микробиоты, частный случай – микрофлоры) технологии для повышения резистентности сельскохозяйственных растений; биологическая защита растений и полезных веществ для управления процессами в почве; несетевая (нетрадиционная) энергетика для фермеров» [2].

В числе стран, нацеленных на развитие цифровизации экономики, следует назвать Египет, Израиль, ОАЭ и Турцию. Эти страны имеют собственные цифровые стратегии с развитой экономической составляющей [5]. Однако, крупные экономики Ближнего Востока – такие, как Саудовская Аравия, Иран или Кувейт – не имеют не только выделенных документов в области цифровой стратегии, но и весьма скупо обращаются к теме цифровых технологий в общих национальных экономических стратегиях [5]. То есть развитие новых информационных технологий в этих странах идёт хаотично, без чётко прописанных целей со стороны государства.

Активно развиваются и нанотехнологии. Это становится возможным благодаря развитой системе образования. Так, в Иране 186 университетов, в Саудовской Аравии с гораздо меньшим населением - 40 [6]. В Иране внимание ученых направлено в развитие фармацевтического сектора, на промышленные нужды (очистка воды, производство пластмасс и строительных материалов) [4]. На эти сферы как раз направлено развитие нанотехнологий.

В целом на развитие инновационной деятельности в странах Ближнего и Среднего Востока влияют следующие возможности и угрозы (таблица).

Таблица

Возможности и угрозы для развития инновационной деятельности в регионе

Возможности для развития	Угрозы для развития
<p>Выгодное географическое положение (издревле там пролегали основные торговые пути).</p> <p>Развитие транспортно-логистической инфраструктуры.</p> <p>Климатические условия, вынуждающие разрабатывать ресурсосберегающие технологии, а также технологии в области сельского хозяйства.</p> <p>Богатое историческое наследие, культура, искусство дают возможность для развития креативного мышления населения, креативной индустрии, туризма.</p> <p>Природные богатства региона дают возможность развития химической промышленности, фармацевтики и косметологии.</p> <p>Развитие науки и образования.</p> <p>Диверсификация экономики позволит уйти от зависимости от традиционных отраслей.</p> <p>Тесные международные связи с другими странами обеспечивают обмен знаниями и технологиями, выход на новые рынки</p>	<p>Нехватка воды.</p> <p>Давление на окружающую среду.</p> <p>Разный уровень развития стран по всем направлениям (экономическому, технологическому, социальному).</p> <p>Недостаточный уровень развития предпринимательства в ряде стран.</p> <p>Низкий уровень квалификации населения, молодёжная безработица в ряде стран.</p> <p>Гендерное неравенство в ряде стран.</p> <p>Жесткий уровень международной конкуренции.</p> <p>Наличие конфликтов и международных противоречий между странами.</p> <p>Терроризм</p>

Страны региона по-разному строят взаимодействие между собой и с другими странами. Для России страны Ближнего и Среднего Востока являются перспективными с точки зрения обмена технологиями, торговли, образования, культурного многонационального общения.

**Список источников:**

1. Global Innovation Index 2023 Innovation in the face of uncertainty : [сайт]. – URL: <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>
2. Акимов, А.В. Перспективы новых технологий в странах Ближнего Востока: основные тренды и варианты развития / А.В. Акимов// Восточная аналитика. – 2019. - № 3. – С. 7-17.
3. Глобальный инновационный индекс 2023 года : [сайт]. – URL: [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/ru/2023/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/2023/)
4. Киселева, А.Ю. Научно-технологическое развитие Ирана в условиях западных санкций / А.Ю. Киселева // Мировая наука. – 2023. - №6. – 56-62.



5. Коровкин, В. Национальные программы цифровизации стран Ближнего Востока // В, Коровин : [сайт]. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/332158248\\_Nacionalnye\\_programmy\\_cifrovizacii\\_stran\\_Bliznego\\_Vostoka](https://www.researchgate.net/publication/332158248_Nacionalnye_programmy_cifrovizacii_stran_Bliznego_Vostoka)
6. Сафаров, Р. Технологии Востока/ Р. Сафаров : [сайт]. – URL: [https://zavtra.ru/blogs/tehnologii\\_vostoka](https://zavtra.ru/blogs/tehnologii_vostoka)
7. Статистический отдел ООН : [сайт]. – URL: <https://data.un.org/>.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Ибади Мохаммад Хади* - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направления подготовки «27.04.05 «Инноватика»» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Ларичева Е.А.* - к.э.н., доцент кафедры «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Ибади Мохаммад Хади* - идея, сбор материала, частичное написание статьи (50%).

*Ларичева Е.А.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004.056

### Анализ методов обеспечения безопасности информации

Матвей Александрович Ковалев <sup>1✉</sup>, Вячеслав Валерьевич Бураго <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>mrbro3443@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0009-0002-3871-6891>

<sup>2</sup>vvbur@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4218-4122>

**Аннотация.** В современном информационном обществе обеспечение безопасности информации является одной из ключевых задач. Существует множество методов и подходов, которые позволяют защитить информацию от несанкционированного доступа, модификации или уничтожения. В данной статье мы рассмотрим некоторые из основных методов обеспечения безопасности информации.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, технологии, защита.

В нашем современном мире довольно трудно представить хранение больших объемов данных не в электронном виде. Все больше и больше организаций и предприятий проводят цифровизацию. Это позволило структурировано хранить большой объем данных, а также удобно взаимодействовать и обрабатывать эти данные. Поскольку данные зачастую конфиденциальны, им необходимо обеспечить соответствующий уровень защиты.

Киберпреступники используют все более изощренные методы для взлома цифровых систем и сетей с целью кражи информации. Это создает огромные проблемы для разных предпринимателей, бизнесменов, организаций, правительств, а также частных лиц.

На сегодняшний день есть множество способов защитить данные. Один из наиболее распространенных методов обеспечения безопасности информации является шифрование данных. Шифрование позволяет защитить информацию путем преобразования ее в некоторый непонятный для посторонних вид. Перед отправкой данных, они шифруются с помощью специального ключа, называемого ключом шифрования. Без него, киберпреступник не сможет раскодировать информацию и она будет для него бесполезной. Авторизованное лицо, у которого есть этот ключ сможет расшифровать данные и получить их в искомом виде. Таким образом, даже в случае несанкционированного доступа к данным, злоумышленники не смогут прочесть их без специального ключа, а лица, которым эта информация принадлежит смогут беспрепятственно ими воспользоваться [1].

Еще одним важным методом обеспечения безопасности информации является использование средств аутентификации. Аутентификация позволяет

проверить подлинность пользователя или устройства, который пытается получить доступ к информации. Это может быть осуществлено с помощью логина и пароля, биометрических данных или аппаратных устройств, таких как токены или смарт-карты.

Кроме того, для обеспечения безопасности информации широко используются методы контроля доступа. Для защиты информации и обеспечения безопасного доступа используются специализированные системы (IdM/IGA), которые позволяют управлять учетными данными пользователей и обеспечивают предоставление и разграничение прав доступа к данным. Различные процедуры и технологии, применяемые в информационной безопасности, регулируют механизмы обработки информации и предоставления доступа к ним. Эти методы позволяют управлять правами доступа пользователей к информации, определяя, кто, когда и как может получить доступ к данным. Среди методов контроля доступа можно выделить ролевую модель доступа, многоуровневую защиту и аудит доступа. Все это позволяет обезопасить данные от неправомерного использования [2].

Также стоит упомянуть и нормативно-правовую часть. Нормативные акты устанавливают стандарты и правила для защиты информационных систем. В быстро развивающейся среде кибербезопасности нормативные акты и рамки соблюдения требований играют ключевую роль в усилении мер кибербезопасности. Нормативные акты устанавливают требования к защите информации, определяют ответственность за нарушение этих требований и регулируют деятельность организаций и предприятий в области кибербезопасности и обработки данных. Это позволяет создать правовую основу для обеспечения безопасности информационных систем и данных [3].

В заключение следует отметить, что анализ методов обеспечения безопасности информации показывает, что существует множество подходов к защите информации. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, и их эффективность зависит от конкретной ситуации. Важно выбирать наиболее подходящие методы обеспечения безопасности информации для конкретного случая, чтобы обеспечить надежную защиту данных. Также стоит постоянно развиваться в данном направлении, так как киберпреступники ищут все новые способы для взлома информационных систем.

### **Список источников**

1. Криптографические средства защиты информации. infosecmd.narod.ru — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://infosecmd.narod.ru/g15.html> (дата обращения: 05.04.2024).

2. Доступ к данным, методы и способы доступа к данным. rt-solar.ru — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://rt-solar.ru/events/blog/3347/> (дата обращения: 05.04.2024).

3. Основы информационной безопасности: Учебник для вузов / Нестеров С. А.. —2024. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248747> (дата обращения: 06.04.2024).

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Ковалев М.А.*- студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.03.03 – Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бураго В.В.* - к.т.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Бураго В.В.*- обработка материала, научное редактирование текста (30%).

*Ковалев И.А.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (70%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 004.8

## **Основные особенности автоматизированной системы принятия решений выбора средств и методов защиты медицинских информационных систем**

**Сергей Игоревич Коновалов**<sup>1✉</sup>, **Кирилл Андреевич Седаков**<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>velvet1way@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0008-5867-635X>

<sup>2</sup>sekira98@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-9284-4624>

**Аннотация.** Рассмотрены актуальные вопросы информатизации здравоохранения и роль компьютеризации в улучшении качества и эффективности медицинской помощи. Подчеркивается значимость создания и основные особенности автоматизированной системы принятия решений выбора средств и методов защиты медицинских информационных систем (МИС) для оптимизации процессов обслуживания пациентов и хранения медицинских данных.

**Ключевые слова:** медицинские информационные системы, персональные данные, информатизация здравоохранения, компьютеризация здравоохранения угрозы безопасности данных, электронное здравоохранение.

В современном мире все большую значимость приобретают вопросы информатизации всех сфер общественно-экономической жизни. В области здравоохранения широко используются компьютеризация и автоматизация процессов хранения и обработки медицинской информации. Информатизация здравоохранения является важным элементом улучшения качества, эффективности и доступности медицинской помощи для населения. В результате этого увеличивается потребность в создании и использовании эффективных и современных компьютерных систем и технологий, необходимых для данной области.

В настоящее время предпринимаются попытки создания крупных региональных и национальных медицинских информационных систем (далее - МИС). Внедрение современных информационных технологий в медицину позволяет улучшить качество обслуживания, сократить время обследования пациента, повысить точность медицинской диагностики, а также проводить удаленные консультации, обследование и обработку первичной информации. Кроме того, цифровая форма хранения данных о пациенте позволяет сохранять информацию на долгосрочной основе и получать к ней доступ из любой точки мира при возникающей необходимости.

Наиболее развитыми направлениями электронного здравоохранения являются консультативные сети для медицинских работников и пациентов,

системы электронных медицинских карт, содержащих историю болезни, аптечная информация, а также диспетчерские системы скорой помощи.

Однако, одновременно с развитием МИС и ростом объема медицинской информации, так же возрастают риски и угрозы в данной области, в первую очередь связанные с персональными данными. Согласно базовой модели угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах [1], угрозы безопасности персональных данных [2] делятся на два основных подвида: угрозы утечки информации по техническим каналам и угрозы несанкционированного доступа к информации.

Существуют угрозы утечки информации по техническим каналам, которые включают в себя звуковую и видовую информацию.

Угрозы несанкционированный доступа к информации включают в себя такие угрозы, как несанкционированное проникновение в оперативную среду компьютеров с помощью штатных программ и создание нештатных режимов их работы, а также искажение или модификация самих данных (в том числе внедрение вредоносных программ).

Согласно статистике, подведенной компанией Positive Technologies, специализирующаяся на разработке решений в сфере информационной безопасности, медицина лидирует по утечкам данных. [3] Медучреждения уже пятый год подряд остаются в тройке самых атакуемых отраслей. Они чаще всего становились источником утечек данных среди организаций. Более чем в 80% случаев атаки приводили к утечкам данных о клиентах (в основном персональных данных и медицинской информации).

Несмотря на то, что процесс интеграции IT и развитие информационной безопасности в медицинских учреждениях продолжается, стоит отметить, что часто они используют разные реализации, которые несовместимы друг с другом. На сегодняшний день основное внимание уделяется автоматизации фискальных и отчетных функций, а не улучшению качества таких систем для более эффективного использования ресурсов. Количество полнофункциональных систем информационной безопасности все еще недостаточно. В связи с этим возникает необходимость создания единой системы информационной безопасности.

Наиболее комплексным решением является создание автоматизированной системы принятия решений выбора средств и методов защиты медицинских информационных систем. Такая система позволяет анализировать текущие угрозы и риски, а также предлагает оптимальные варианты защиты с учетом специфики конкретной МИС.

Автоматизированная система должна учитывать каждый из этапов жизненного цикла информации - от поступления новых данных в систему и первичного обращения к ним до их уничтожения или истечения срока давности хранения.

Более того, такая система должна обеспечивать комплексную и глобальную информационную защиту для конкретной МИС, а не только фрагментарную. Она должна использовать современные методы и инструменты

информационной безопасности на всех этапах разработки МИС. Для предотвращения внешних атак рекомендуется ввести контроль над серверами и использовать антивирусную защиту как на серверах, так и на рабочих станциях. При разработке архитектурного решения следует классифицировать хранимые данные по степени конфиденциальности и значимости, а также использовать многоуровневую аутентификацию пользователей с использованием USB-ключей, смарт-карт, паролей, файловых ключей и т. д. Не менее важно также максимально разделить устройства между изолированными участками с помощью аппаратного зонирования, а программное зонирование или маскирование следует использовать в качестве дополнительного средства защиты.

Стоит отметить, что для реализации комплексной защиты система должна опираться на наиболее доступные и актуальные программы. В России все большее внимания уделяется развитию импортозамещения в области медицинских технологий и программ. Этот факт способствует стремительному развитию отечественного производства МИС и повышению их конкурентоспособности на рынке.

Индустрия разработки программного обеспечения является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей экономики России [4]. В настоящее время все чаще руководители медицинских организаций принимают решения об использовании ИТ-инфраструктуры и внедрении новых технологий, основываясь на оценке их эффективности.

Таким образом, разработка и внедрение таких систем и методов защиты имеют большое значение для обеспечения конфиденциальности и доступности медицинской информации, что в конечном итоге повышает качество медицинского обслуживания и доверие пациентов к системе здравоохранения.

### **Список источников**

1. Базовая модель угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных // электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» URL: <https://docs.cntd.ru/document/902330983> (дата обращения: 02.04.2024).

2. Федеральный закон «О персональных данных» // Президент России URL: <http://letters.kremlin.ru/info-service/acts/9> (дата обращения: 02.04.2024).

3. Число кибератак в России и в мире // TAdviser URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE\\_%D0%BA%D0%B8%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BA\\_%D0%B2\\_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\\_%D0%B8\\_%D0%B2\\_%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B5](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%A7%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE_%D0%BA%D0%B8%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B0%D0%BA_%D0%B2_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8_%D0%B8_%D0%B2_%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%B5) (дата обращения: 03.04.2024).

4. Медицинские информационные системы как объект оценки: факторы и тенденции развития // CyberLeninka URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/meditsinskie-informatsionnye-sistemy-kak-obekt-otsenki-factory-i-tendentsii-razvitiya> (дата обращения: 03.04.2024).

Статья поступила в редакцию 06.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Коновалов С. И.* - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 - Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Седаков К.А.* – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Коновалов С. И.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Седаков К.А.* – научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья  
УДК 336

## Исследование факторов мотивации вузов к трансферу инноваций и сдерживающих его причин

Анастасия Владимировна Кузьменко<sup>1</sup>, Елена Алексеевна Селезнева<sup>2</sup>,  
Наталья Викторовна Одиноченкова<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [anastasi.cuzmenko@yandex.ru](mailto:anastasi.cuzmenko@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0003-3312-1741>

<sup>2</sup> [kaf.eim@yandex.ru](mailto:kaf.eim@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0003-3312-1741>

<sup>3</sup> [kaf.eim@yandex.ru](mailto:kaf.eim@yandex.ru)

**Аннотация.** Данное исследование проводилось с целью изучения стимулов, мотивирующих российские вузы, участвовать в передаче технологий между университетами и промышленностью, а также сдерживающих этот процесс факторов. Исследование основывалось на анализе опыта обмена знаниями и нововведений между ведущими вузами страны и промышленными предприятиями.

**Ключевые слова:** технология, университет, предприятие, промышленность, трансфер, инновация, мотивация.

Нынешняя высококонкурентная глобальная среда усиливает актуальность знаний. На этом фоне передача знаний и опыта между университетами и промышленностью набирает силу как альтернатива для предприятий в стимулировании инноваций, а для университетов - в получении дополнительных ресурсов для исследований. Знания, генерируемые в университетах, являются ценным источником для разработки новых технологий и признанием важности передачи технологий между университетами и промышленностью. За последнее время в стране наблюдается рост числа патентных заявок, что отражает возросший интерес ученых к интеллектуальной собственности. Некоторые исследователи подчеркивают важный вклад академических знаний на протяжении всего процесса от информирования до продажи изобретения [7]. Однако не все из них стремятся достичь понимания значимости этих знаний в открытии технологий. В частности, мало исследований в области их мотивации и факторов, которые мало способствуют, а часто и наоборот, возникновению желания участвовать в этом процессе. Таким образом, целью данного исследования является конкретизация теоретических положений организационной психологии, способствующих идентифицировать, проанализировать и систематизировать типы мотивации и мотивационные цели специалистов, занятых в научно-технической сфере. Эти знания могут помочь в разработке мотивационной политики и программ поощрения ученых в университетах, привлекая и

удерживая специалистов в этой области в стране, что и подтверждает актуальность данного исследования.

Детерминанты человеческой мотивации включают такие переменные, как личностные черты, интеллектуальные и культурные ресурсы, а также убеждения и ценности, которые придают смысл личным потребностям, преобразуя их в цели, намерения и действия. В своих исследованиях ряд ученых выделили десять общих типов мотивации, а также их конкретные цели (мотивационные задачи), обобщенные в табл. 1 [5]. Первые пять мотивационных типов непосредственно связаны с личностью и с такими целями, как обретение самостоятельности, принятие вызовов и достижение удовлетворения или успеха. Последующие типы (традиция, доброжелательность) направлены на удовлетворение мотивационных целей, связанных с семьей, организацией и обществом, в то время как некоторые мотивационные стимулы, как например, безопасность затрагивают как личные интересы, так и интересы других людей [9].

Таблица 1

Характеристика нематериальных мотивационных факторов работников, способствующих росту производительности

<b>Типы мотивации</b>	<b>Мотивационные цели</b>
Самостоятельность	Обладать автономией, принимать решения/участвовать в их принятии, контролировать организацию и выполнение работы
Стимулирование	Испытывать трудности и сильные эмоции на работе и в жизни, исследовать, внедрять инновации, приобретать новые знания
Саморазвитие	Стремиться к удовольствиям и избегать страданий, испытывая удовлетворение и благополучие на работе
Признание	Добиваться личного успеха, продемонстрировать компетентность, быть влиятельным, достигая успехов как личность и профессионал
Влияние	Пользоваться престижем, стремиться к социальному статусу и контролю, доминируя над людьми и информацией
Удовлетворение	Обеспечивать общее благополучие членов семьи и представителей референтных групп
Традиции	Уважать и принимать традиционные обычаи общества и организации
Лояльность	Понимание, терпимость, стремление к благополучию
Безопасность	Ценить личное здоровье и безопасность близких, охрану труда, гармонию и стабильность организации
Значимость	Контролировать импульсы, тенденции и поведение, вредные для других и нарушающие правила и ожидания общества и организации

Мотивация человека чувствительна к целому ряду стимулов, важность которых варьируется в зависимости от их области деятельности и индивидуальных характеристик. В исследовании ученых, анализирующих модели мотивации работников в сфере научно-технической деятельности, было выявлено, что возможность обмена знаниями и престиж играет значительную

роль среди их мотивационных целей [1]. Было обнаружено, что престиж, известность и репутация представляют собой новые стимулы для исследований и являются одними из основных мотивационных целей при вовлечении работников в этот процесс. Экономические же выгоды для предприятия связаны с другими мотивирующими факторами, такими как более эффективное использование ресурсов и более тесное взаимодействие с рынком. Кроме того, опыт исследователей и сотрудников в сфере научно-технической деятельности позволил по-новому взглянуть на данную ситуацию [8]. Поиск решений вышеуказанных задач был еще одним важным мотиватором в осуществлении и продвижении научно-технических разработок, результатом которых стали бы патентованные приложения для удовлетворения конкретных потребностей работника либо для удовлетворения корпоративных и социальных потребностей [3]. Среди факторов, негативно влияющих на мотивацию научных работников вузов в области трансфера научных разработок, следует назвать их большую занятость учебными и методическими видами работы. В дополнение к своим преподавательским обязанностям им приходится находить баланс времени между необходимым для проведения исследований, работы в качестве консультантов студентов и публикации статей. Также научно-исследовательская работа требует дополнительного времени для взаимодействия с предприятиями и структурами поддержки данной деятельности. Вместе с тем у сотрудников, занимающихся научной деятельностью в вузе, высок страх оказаться неспособным поддерживать требуемый высокий уровень публикаций, и быть вынужденным отказаться от них [10]. Преподавателей вузов, привлекаемые к проведению научно-технических исследований, пугают возможные и присущие данному процессу трудности, с которыми они могут столкнуться при получении разрешения участвовать в проектах в партнерстве с предприятия [2]. В связи с чем, предполагается, что университеты должны понимать важность научно-исследовательских процессов и обеспечить большую гибкость для данных сотрудников, чтобы они могли уделять больше времени этим процессам. Трудности возникают также в связи с опасением предпринимателей идти на риск, связанный с долгосрочными инвестициями, необходимыми для продвижения инноваций, что негативно влияет на мотивацию исследователей [7]. Более того, руководители часто не осознают важность научных разработок, и не охотно платят роялти за коммерциализацию продуктов, разработанных в результате совместных исследований с университетами.

Среди факторов, сдерживающих продвижение научных разработок, также можно указать: длительные процессы патентования и лицензирования изобретений, бюрократическая волокита, несовершенство законодательства в этой сфере, отсутствие должной мотивации специалистов, инвестиций и заинтересованности со стороны компаний. Следует отметить, что процесс изменений в этой сфере идет медленно, но некоторый рост интереса со стороны предприятий, а также увеличение государственных инвестиций и усилий по профессионализации структур вузов с целью поддержки научных исследований

все же наблюдается [4]. Сближение усилий особенно со стороны правительства и университетов создает благоприятную среду для развития этого процесса в стране.

Основываясь на недостаточности исследований, занимающихся мотивами и сдерживающими факторами для академических вузов при продвижении своих научных разработок, данное исследование в определенной мере проанализировало и систематизировало эти аспекты, способствуя расширению знаний по данной теме. Знание мотивационного профиля академических ученых способствует разработке подходящей стимулирующей политики и программ для генерации и трансфера инноваций, поскольку мотивационные стратегии более эффективны, когда они непосредственно соответствуют профессиональным целям [6]. Таким образом, цель состоит в том, чтобы активизировать инициативы, которые способствовали бы поддержанию мотивации академических ученых, уже вовлеченных в этот процесс, и вдохновляют новых изобретателей участвовать в данном процессе. Но следует также обратить внимание и на то, что необходимы и дальнейшие исследования в данной области, направленные на понимание других аспектов профессионального профиля ученых, участвующих в разработке и продвижении новых идей, например, таких как изучение профессиональных навыков, требуемых для осуществления научно-технической деятельности в вузах, каким образом эти специалисты управляют своей работой.

#### **Список источников**

1. Альтиссимо Т. Л. Организационная культура, поток обучения и управление знаниями / Т.Л.Альтиссимо. - Центр образовательных наук, 2020.
2. Буковиц В. Р. Уильямс Р. Л. Руководство по управлению знаниями: инструменты и методы, которые создают ценность для компании / В.Р.Буковиц, Р.Л.Уильямс. - Букман, 2015.
3. Грачева Н.В. Концепция оценки развития и ее применения в инновационном и сопутствующих ему процессах в сфере производства / Н.В.Грачева // Вестник Брянского государственного университета, 2010. - № 3. – С. 91-95.
4. Грачева Н.В. Методология управления развитием инновационной деятельности в промышленности в условиях модернизируемой экономики: дисс.на соиск.уч.ст.докт.экон.наук / Санкт-Петербургский государственный университет экономики и финансов. - Санкт-Петербург, 2012.
5. Грачева Н.В. Управление развитием инновационной деятельности в промышленности / Н.В. Грачева. – Брянск, 2012.
6. Грачева Н.В. Теоретические предпосылки и практика активизации и роста конкурентоспособности инновационной деятельности промышленных предприятий / Н.В.Грачева // качество. Инновации. Образование, 2008. – № 5 (36). – С. 58-62.
7. Спиллер Э. С. Превосходство в организационном управлении и эффективность управления знаниями: видение крупных компаний /

Э.С.Спиллер. - Москва, 2016.

8. [http://www.ipardes.pr.gov.br/anuario\\_2010/index.html](http://www.ipardes.pr.gov.br/anuario_2010/index.html). [Дата обращения 23 января 2024 г.].

9. <http://docplayer.net/3345405.html>. [Дата обращения 23 января 2024 г.].

10. <http://www.jotmi.org/index.php/GT/article/download/1373/880/>. [Дата обращения 02 февраля 2024 г.].

Статья поступила в редакцию 13.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Кузьменко А.В.- студентка кафедры «Отраслевая экономика и управление» направления подготовки «27.04.05 – Инноватика» ФГБОУ ВО «БГТУ»,

Селезнева Е.А. - студентка кафедры «Отраслевая экономика и управление» направления подготовки «27.04.05 – Инноватика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Одиноченкова Н.В. - д.э.н., профессор кафедры «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Кузьменко А.В.- сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%),

Селезнева Е.А. - сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Одиноченкова Н.В. - идея, научное редактирование текста.

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 33

## Цифровая экономика в современной России

Матвей Владимирович Лобанов <sup>1✉</sup>, Вячеслав Валерьевич Бураго <sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>lob.mat@icloud.com ✉, <https://orcid.org/0009-0003-4837-8336>

<sup>2</sup>vvbur@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-4877-9143>

**Аннотация.** Цифровая экономика стала неотъемлемой частью современной мировой экономики. Экономика России сейчас переживает глобальные изменения, связано это с множеством факторов. В современной России цифровизация является стратегическим приоритетом. В данной статье обсуждаются факторы способствующие росту цифровой экономики. Такие как рост электронной торговли, инвестиции и так далее. Также в статье рассматриваются вызовы цифровизации, такие как кибербезопасность и нормативно-правовое поле. Заключение подчеркивает необходимость совместных усилий государства, бизнеса и общества

**Ключевые слова:** цифровизация, цифровая экономика, экономика, инновации.

Нынешняя экономическая ситуация в России вызвана разными факторами: санкциями с Запада, последствиями пандемии в 2020 году, политической ситуацией в мире, уходом западных компаний с российских рынков. В связи с этим российские компании усердно направляют свои силы на развитие российской экономики [1].

Цифровая экономика — это экономическая система, в которой цифровые технологии играют решающую роль в производстве, распределении и потреблении товаров и услуг. В современной России цифровизация стала одним из приоритетных направлений развития, оказывающим значительное влияние на экономику, политику и социальные отношения. Одним из направлений совершенствования функционирования предприятия и улучшения основных финансово-экономических показателей является внедрение инструментов цифровой экономики в процесс внедрения менеджмента [2].

В современной России наблюдаются следующие тенденции. Самая главной тенденцией развития цифровой экономики является увеличение числа интернет-пользователей. Согласно исследованию Института статистических данных, в 2022 году интернетом пользовались 82,5% россиян в возрасте 14 лет и старше.

На данный момент государственные программы наподобие «Цифровой экономики России» и «Цифровой трансформации» активно направлены на создание современной цифровой инфраструктуры, которые будут активно способствовать развитию высокоскоростного интернета, увеличению цифровых

платформ, обучению специалистов высокого уровня развития, а также развитию навыков владения цифровой экономики у всех слоев населения.

Еще одной важной тенденцией цифровой экономики является рост электронной торговли. Электронная коммерция показывает стабильный рост. В 2022 году оборот российской электронной коммерции по сравнению с 2021 годом увеличился почти на 30% и достиг 4,98 трлн рублей.

Сейчас российские компании активно внедряют цифровые новшества, такие как искусственный интеллект, блокчейны, цифровые двойники и другие. Ярким примером такой компании является Яндекс, который активно использует Искусственный интеллект.

Несмотря на все положительные тенденции развития цифровой экономики, у нее появляются новые вызовы, с которыми ей придется бороться, такие как кибербезопасность. Это связано с увеличением числа хакерских атак. Развитие нормативно-правовых механизмов для криптовалют, цифровых платформ и других. Несмотря на все вызовы, перспективы развития цифровой экономики остаются достаточно благополучными. Этому способствует следующее. Развитие образования и науки. Одним из главных факторов успешного развития цифровой экономики является подготовка кадров, обладающих цифровыми навыками высокого уровня. Развитие цифрового образования и научных исследований в области информационных технологий является стратегическим направлением развития.

Инновация и сотрудничество между бизнесом и государством. Продвижение инноваций и развитие партнерских отношений между правительством, предприятиями и обществом способствуют устойчивому росту цифровой экономики. Государственная поддержка инновационных проектов и стартапов может стимулировать разработку новых технологий и решений.

Инвестиции в цифровую инфраструктуру. Постоянные инвестиции в цифровую инфраструктуру остаются приоритетом развития цифровой экономики. Это позволяет улучшить развитие интернета в отдаленных районах, разработку цифровых платформ для государственных и коммерческих услуг и поддержку инновационных цифровых проектов.

На данный момент развитие цифровой экономики должно занимать важное место в стратегии развития экономики государства. Так как ВВП России в период с 2011 г. по 2015 г. увеличится на 7%, а объем цифровой экономики за этот же период вырос на 59%, то с учетом сложившейся динамики доля цифровой экономики может возрасти до 10% к 2025 г [3].

Цифровая экономика в современной России играет все более важную роль и затрагивает все сферы жизни общества, от бизнеса до образования и здравоохранения. В условиях стремительного развития технологий и меняющейся мировой экономики, развитие цифровой экономики становится необходимостью. Россия активно пытается внедрять новые цифровые решения для повышения своей конкурентоспособности и улучшения жизни своих граждан. Однако, несмотря на большие успехи, российская цифровая экономика сталкивается с рядом проблем, требующих внимания и комплексных

решений. Также важно продолжать инвестировать в развитие цифровой инфраструктуры, уделяя особое внимание совершенствованию сетевых технологий. В целом цифровая экономика открывает огромные возможности для современной России, и успешная реализация этих возможностей требует совместных усилий государства, бизнеса и общества.

### **Список источников**

1. Бжассо А.А., Козюрбо Т.И. Концепция устойчивого развития компании: методические подходы, модели // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. - №3-1 (54). - С. 19-22.

2. Деркачева Е.А., Карташов К.А., Козюбро Т.И., Михеев Г.В., Хухлаев Д.Г., Ершова Е.А. Основы цифровой экономики. Учебное пособие. Кубанский государственный технологический университет. Волгодонский инженерно-механический институт (филиал). Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», АНО «Международная ассоциация ученых, преподавателей и специалистов». - Краснодар: Индивидуальный предприниматель Кабанов Виктор Болеславович (Издательство «Новация»). 2021. 422 с.

3. Якимова Т.Б., Устинова М.В., Егорова О.В. Развитие цифровой экономики в россии: возможности и ограничения // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 3-2. – С. 254-259. - URL: <https://vaeel.ru/ru/article/view?id=1637> (дата обращения: 07.04.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.20204; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Лобанов М.В.* - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.03.03 – Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бураго В.В.* - к.т.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Бураго В.В.* - обработка материала, научное редактирование текста (40%).

*Лобанов М.В.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (60%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья

УДК: 336.744

## **Криптовалюты в России: анализ правового статуса, проблемы использования и перспективы развития**

**Владислав Александрович Лугов<sup>1</sup>, Вячеслав Валерьевич Бураго<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1,2</sup> Vladislavlugov54@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0005-0101-4230>

***Аннотация.*** Статья представляет собой обзор текущего состояния криптовалютного рынка в России. В статье рассматривается правовой статус криптовалют в стране, а также выявляются основные проблемы, с которыми сталкиваются пользователи и компании, занимающиеся оборотом криптовалют. Кроме того, авторы статьи анализируют перспективы развития криптовалютного рынка в России и предлагают рекомендации по улучшению ситуации. Исследование проведено на основе анализа законодательства, статистических данных и мнений экспертов в области криптовалют.

***Ключевые слова:*** Криптовалюта, правовой статус, финансовые риски.

В последние годы криптовалюты стали одним из самых обсуждаемых и актуальных явлений в мире финансов и технологий. Все больше людей используют криптовалюты для проведения финансовых операций, инвестиций и торговли. Однако, вопреки популярности и росту интереса к криптовалютам, их статус и правовое положение до сих пор остаются неоднозначными и спорными во многих странах, включая Россию. Одними из факторов использования криптовалют являются:

1. Быстрое развитие технологий
2. Повышенный интерес к инвестициям
3. Необходимость развития регулирования
4. Экономические перспективы

Исследование данной темы позволит более глубоко понять взаимосвязь между криптовалютами, законодательством, инвестициями и экономическим развитием.

Цель данной научной статьи - провести анализ правового статуса криптовалют в России, выявить основные проблемы использования криптовалюты в стране, а также выявить перспективы развития криптовалютного рынка в России.

**Правовой статус криптовалют в России**

В России криптовалюты пока не имеют четкого законодательного определения. Существует ряд нормативных актов, регулирующих использование криптовалют, однако они не урегулированы законодательно.

Криптовалюты в России считаются неофициальным средством обмена и не являются законным платежным средством. Однако использование криптовалют в России не запрещено и не является преступлением. В 2018 году был принят законопроект "О цифровых финансовых активах", который устанавливает правовую основу для регулирования криптовалют и ICO в России. Но до сих пор закон о цифровых финансовых активах не был полностью реализован, и существует некоторая неопределенность в отношении правового статуса криптовалют в России.

#### Основные проблемы использования криптовалют в России

Одной из основных проблем использования криптовалют в России является неопределенность и неясность правового статуса криптовалют. Это создает негативные условия для инвестирования, развития новых технологий и принятия криптовалют в повседневной жизни.

1. Легальность и регулирование: Вопросы, связанные с правовым статусом криптовалют, их признание в качестве легального средства платежа, налоговое законодательство и регулирование в сфере криптовалютных операций.

2. Финансовые риски: Высокая волатильность курсов криптовалют может привести к финансовым потерям для инвесторов и участников рынка, особенно в условиях отсутствия защиты и страхования.

3. Конфиденциальность и безопасность: Использование криптовалют может создавать угрозы для безопасности и конфиденциальности данных, так как транзакции часто осуществляются анонимно.

4. Конфликт с традиционными финансовыми системами: Многие государства и финансовые институты относятся к криптовалютам скептически из-за их децентрализованной природы и возможного влияния на официальные финансовые структуры.

5. Мошенничество и киберпреступность: Криптовалюты могут использоваться для совершения преступлений, таких как отмывание денег, финансирование терроризма, мошенничество и кибератаки.

6. Недостаток образования и осведомленности: Низкий уровень осведомленности о криптовалютах и их потенциале может препятствовать их широкому принятию и использованию среди населения.

Решение данных проблем требует комплексного подхода, включающего развитие соответствующего законодательства, образовательных программ, защиты прав и интересов пользователей, технических инноваций в области криптовалютных технологий и сотрудничества между государством, бизнесом и обществом.

Кроме того, существует риск использования криптовалюты для незаконной деятельности, такой как отмывание денег, финансирование терроризма и другие преступные действия. Эта проблема в значительной степени обусловлена отсутствием четкого законодательного регулирования и контроля со стороны государства.

#### Перспективы развития криптовалют в России

Несмотря на проблемы и ограничения, криптовалюты имеют большой потенциал для развития в России. В последние годы правительство и регуляторы проявляют интерес к технологии блокчейн и криптовалютам, и ведут работу над созданием законодательной базы для регулирования криптовалютного рынка.

Перспективы развития криптовалют в России могут быть связаны с рядом факторов и тенденций:

1. Развитие блокчейн технологий: Блокчейн, на котором основаны криптовалюты, имеет широкий спектр применений за пределами финансовой сферы. Развитие технологий блокчейн может стимулировать использование криптовалют для решения бизнес-задач.

2. Интерес к децентрализации: Криптовалюты предоставляют возможность без посредников совершать финансовые операции. В условиях повышенного интереса к приватности и децентрализации криптовалюты могут стать альтернативой традиционным финансовым институтам.

3. Инвестиционный потенциал: Многие инвесторы видят вложения в криптовалюты как высокодоходное и рискованное инвестиционное решение. Развитие инфраструктуры и регулирование рынка могут привлечь новые инвестиции.

4. Поддержка государства и регуляторов: Государственное признание и регулирование криптовалютного рынка могут способствовать его развитию. Введение стратегии цифровизации экономики и финансовой системы также может поддержать развитие криптовалют.

5. Инновации и стартапы: Криптовалюты и блокчейн привлекают внимание технологических стартапов и инновационных проектов. Развитие новых проектов на основе криптовалют может способствовать развитию экосистемы и стимулировать конкуренцию.

6. Международное взаимодействие: Участие России в международных криптовалютных проектах и инициативах может способствовать интеграции национального рынка криптовалют в глобальную экономику.

В целом, развитие криптовалют в России зависит от того, как удастся решить проблемы и неопределенности в правовом статусе криптовалют, обеспечить безопасность и прозрачность операций, а также стимулировать развитие новых технологий и инновации.

#### **Список источников**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации  
[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5142/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/)
2. Закон о Центральном банке Российской Федерации  
[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_37570/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_37570/)
3. Налоговый кодекс Российской Федерации
4. [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19671/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/)
5. Закон о цифровых финансовых активах  
[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_358753/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358753/)

6. Исследование "Использование криптовалют в России: современное состояние и перспективы" (Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики")

7. Статья "Правовое регулирование криптовалют в Российской Федерации: проблемы и перспективы" (Журнал "Юридическая наука")  
<https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoe-regulirovanie-kriptovalyuty-v-rossii-problemy-i-perspektivy>

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Лугов В.А.* - студент 3-го курса, факультет отраслевой и цифровой экономики ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бураго В.В.* - к.т.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Бураго В.В.* - обработка материала, научное редактирование текста (40%).

*Лугов В.А.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (60%).


Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 378:004

## Применение искусственного интеллекта в цифровой экономике

Анастасия Олеговна Мануева , Вячеслав Валерьевич Бураго

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>nastya.manueva2003@mail.ru 

<sup>2</sup>vvbur@yandex.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются основные принципы применения искусственного интеллекта в цифровой экономике, его преимущества, а также риски.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, цифровая экономика, бизнес-решение.

Применение искусственного интеллекта в цифровой экономике.

Применение искусственного интеллекта (ИИ) в цифровой экономике становится все более широким и значимым. ИИ – это область компьютерных наук, которая изучает создание и развитие интеллектуальных систем, способных анализировать данные, делать выводы и принимать решения, подобные тем, которые способен делать человек.

В цифровой экономике ИИ применяется во множестве областей, включая маркетинг, финансы, производство, здравоохранение и другие. Одной из главных причин привлечения ИИ в цифровую экономику является его способность обрабатывать и анализировать большие объемы данных, что позволяет компаниям принимать более точные и обоснованные решения. Благодаря ИИ компании могут оптимизировать бизнес-процессы, улучшить качество продуктов и услуг, а также повысить эффективность маркетинговых кампаний.

Алгоритмы ИИ способны обрабатывать большие объемы информации за короткое время и выявлять скрытые зависимости, что помогает финансовым институтам принимать более обоснованные инвестиционные решения и улучшать свою конкурентоспособность. Искусственный интеллект также находит применение в производстве, где роботы с ИИ могут выполнять сложные задачи, улучшать эффективность производства и снижать затраты на рабочую силу. Они способны автоматически анализировать данные о процессах производства и предлагать оптимальные решения для повышения производительности.

В целом, применение искусственного интеллекта в цифровой экономике представляет огромный потенциал для улучшения эффективности и конкурентоспособности компаний в различных отраслях. Однако, важно помнить, что ИИ должен быть использован со знанием и пониманием его

возможностей и ограничений, а также с соблюдением высоких стандартов безопасности и этики.

Преимущества использования искусственного интеллекта.

Применение искусственного интеллекта в цифровой экономике позволяет компаниям сократить затраты на персонал, улучшить точность аналитики, увеличить скорость принятия решений и повысить конкурентоспособность на рынке. ИИ способен обрабатывать огромные объемы данных за короткое время, что помогает выявлять скрытые закономерности и прогнозировать поведение клиентов.

Вот несколько основных причин, почему применение ИИ в цифровой экономике столь актуально:

1. Автоматизация и оптимизация процессов: ИИ может автоматизировать многие монотонные и рутинные операции, освобождая время и ресурсы для других задач. Это позволяет повысить производительность и сократить затраты.

2. Анализ больших данных: В цифровой экономике генерируется огромное количество данных. ИИ может обрабатывать и анализировать эти данные, выявляя тенденции, паттерны и взаимосвязи, которые могут быть полезны для принятия бизнес-решений.

3. Повышение точности и предсказуемости: ИИ может помочь улучшить точность прогнозирования и предсказания в различных сферах, таких как финансы, маркетинг, здравоохранение и другие. Это позволяет принимать более обоснованные решения и снижать риски.

4. Улучшение клиентского опыта: ИИ может помочь создать персонализированный подход к обслуживанию клиентов, предлагая индивидуальные рекомендации и решения. Это может улучшить удовлетворенность клиентов и повысить их лояльность.

5. Развитие новых продуктов и услуг: ИИ открывает новые возможности для создания инновационных продуктов и услуг. Применение ИИ в цифровой экономике имеет огромный потенциал для улучшения производительности, сокращения затрат и создания новых возможностей для бизнеса. Он позволяет компаниям быть более конкурентоспособными и адаптироваться к меняющимся требованиям рынка.

Вызовы и риски

Однако, несмотря на множество преимуществ, применение ИИ в цифровой экономике также вызывает определенные риски и вызовы. Вопросы конфиденциальности и безопасности данных, а также этические аспекты использования ИИ, требуют внимательного рассмотрения и регулирования.

В заключение, искусственный интеллект играет важную роль в цифровой экономике, научно-исследовательская работа по его применению позволяет продвигать знания и технологии в данной области. С учетом правильного использования и регулирования, искусственный интеллект может значительно улучшить многие сферы цифровой экономики и создать новые возможности для развития и инноваций.

### Список источников

1. Трофимов В.В. Искусственный интеллект в цифровой экономике [Электронный ресурс] Режим доступа: [Искусственный интеллект в цифровой экономике – Информационно-аналитическая система Росконгресс \(roscongress.org\)](https://roscongress.org)

2. Яковлева Е.А., Виноградов А.Н., Александрова Л.В., Филимонов А.П. Роль технологий искусственного интеллекта в цифровой трансформации экономики

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

*Мануева А.О.* – студент кафедры «Цифровая экономика», направление подготовки «09.03.03-Информационные технологии в цифровой экономике» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бураго В.В.* – к.э.н., доцента кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### Вклад авторов

*Мануева А.О.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Бураго В.В.* – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 331.1

## Кадровый дефицит: проблемы и пути решения

**Ольга Николаевна Матюшкина**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
olya.matyushkina.02@mail.ru✉, <https://orcid.org/0009-0002-8104-1156>

**Аннотация.** В данной статье рассмотрена проблема дефицита квалифицированных кадров, ключевые причины и меры для снижения нехватки опытных сотрудников. Проведен анализ текущего состояния демографической ситуации в стране и выявлена ее влияние на данную проблему. Тема кадрового дефицита является актуальной, поскольку значится одним из основных факторов, сдерживающих развитие экономики Российской Федерации в последние годы.

**Ключевые слова:** кадровый дефицит, безработица, рабочая сила.

В настоящее время признается необходимость более активного государственного вмешательства в определение того, как должна функционировать система профессионального образования. На фоне этого появляются разнообразные предложения о стремительном развитии системы образования, о приоритетах отдельных узких специальностей в сравнении с другими и о многом другом. Именно поэтому утверждения о «дефиците» труда и квалификации требуют серьезных обоснований. В целом, рынок труда переполнен заявлениями от соискателей. Однако, лишь незначительная часть претендентов оказывается высококвалифицированной.

Рекордно низкая безработица сопровождается дефицитом кадров на рынке труда. Эту проблему в течение года признавали и сам президент, и Минтруд, нехватку рабочих рук в отраслях оценивали Минпромторг, Минстрой, Минсельхоз, Минздрав, Минцифры. О рисках кадрового голода для экономики не раз предупреждал Центробанк, а глава ЦБ Эльвира Набиуллина назвала нехватку рабочей силы основной проблемой для экономического роста. Министр экономического развития Максим Решетников охарактеризовал рекордно низкий уровень безработицы как аномальный и тормозящий экономику [0].

Экономическое развитие зависит от состояния рынка труда, который неэффективно регулируется государством. Возрастные ограничения создают проблемы для экономического роста, требуя усиленного развития для поддержания высоких темпов. Таким образом, демографические ограничения на российском рынке труда становятся реальным препятствием для экономического роста, не позволяя без интенсификации развития обеспечить высокие его темпы.



Рассмотрим в таблице 1 статистику рождаемости, смертности и естественного прироста населения Российской Федерации за последние 10 лет. Пандемия коронавируса 2020–2021 годов повысила смертность, в том числе среди трудоспособного населения, и дала толчок развитию различным сервисам доставки, которые перетянули на себя часть кадров.

Таблица 1

Статистика рождаемости, смертности и естественного прироста населения  
Российской Федерации за последние 5 лет

Год	Всего человек			На 1000 человек населения		
	родившихся	умерших	естественный прирост/убыль	рождаемость	смертность	естественный прирост/убыль
2019	1481074	1798307	–317233	10,1	12,3	–2,2
2020	1436514	2138586	–702072	9,8	14,6	–4,8
2021	1398253	2441594	–1043341	9,6	16,7	–7,1
2022	1304087	1898644	–594557	8,9	12,9	–4
2023	1264900	1760200	-495300	8,7	12,0	–3,3

Вначале пандемийные ограничения, а потом санкции и ослабление рубля сделали Россию менее привлекательной страной для заработков, что вызвало отток трудовых мигрантов. Расширение импортозамещения и усиление ВПК (военно-промышленного комплекса) значительно увеличили количество задач и создали новые рабочие места (около 500 000 только в оборонной промышленности).

Прибытия из большинства традиционных миграционных доноров России снизились осенью 2022 г. по отношению к аналогичному периоду 2021 г., рост прибытий из Кыргызстана и особенно Таджикистана полностью компенсировал это снижение. За январь-май 2023 г. число мигрантов, переселившихся в пределах России, сократилось на 32,3 тыс. человек. Число выбывших из Российской Федерации сократилось на 174,2 тыс. человек, как за счет эмигрантов в государства-участники СНГ - на 153,4 тыс. человек, так и за счет выбывших в страны дальнего зарубежья - на 20,8 тыс. человек (рис. 1).

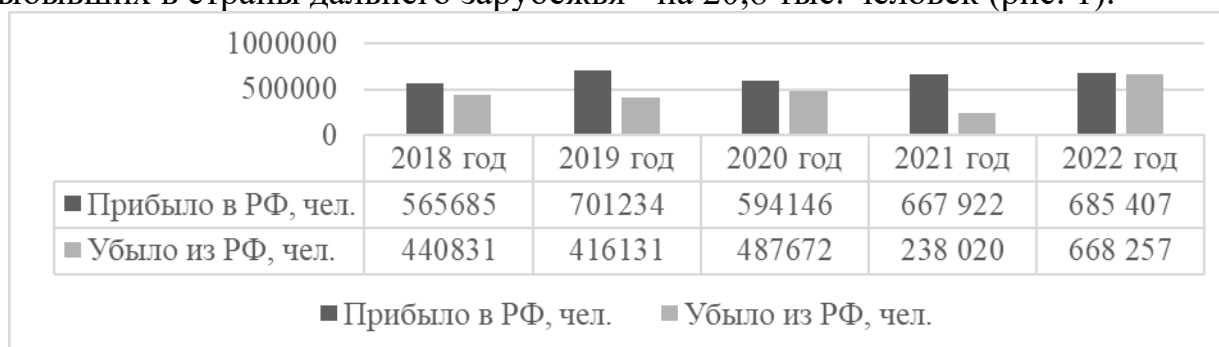


Рис. 1. Статистика международной миграции населения за 2018–2022 гг.

Исходя из рис. 2, мы видим, что несколько сотен тысяч мужчин ушли на специальную военную операцию и теперь трудоустроены в Минобороны. Их ставки на гражданке частично освободились. Ещё несколько сотен тысяч россиян, преимущественно молодых, эмигрировали в 2022–2023 году. Среди

них высока доля IT-специалистов, которых сейчас так не хватает для модернизации экономики.

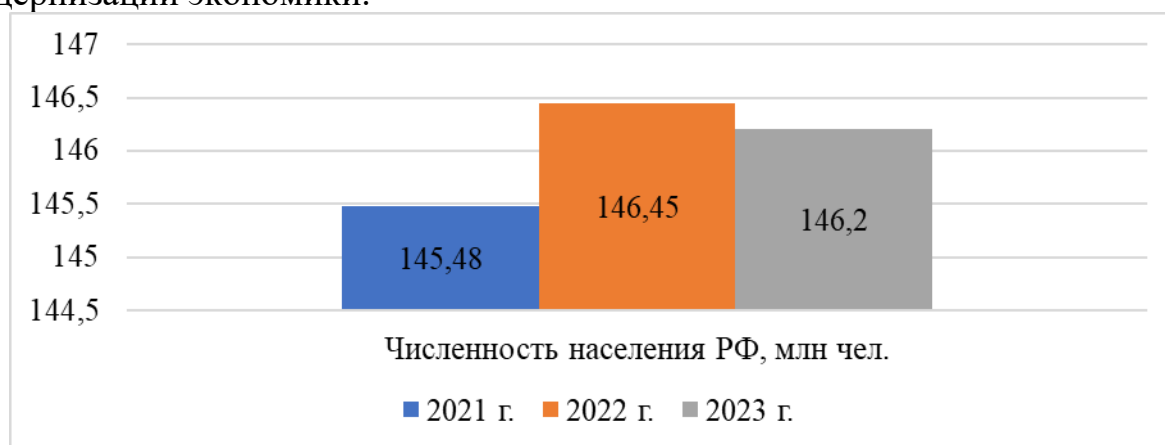


Рис. 2. Численность населения РФ за 2021 – 2023 гг.

Почти 90% российских компаний во всех сферах экономики испытывают нехватку кадров, показал масштабный опрос «Коммерсанта» [0]. Причём в крупном бизнесе дефицит персонала ощутимее, чем в мелких (89 против 85%).

В различных отраслях бизнеса возникают проблемы с персоналом. В транспортно-логистических компаниях и промышленности не хватает водителей и складских рабочих. Производственные и строительные компании столкнулись с отсутствием квалифицированных рабочих и инженерно-технических специалистов. Сфера продаж испытывает нехватку линейного торгового персонала, грузчиков и комплектовщиков. В сфере услуг не хватает мастеров автосервисов и разнорабочих. Финансовые компании сталкиваются с нехваткой менеджеров по продажам и работе с клиентами. IT-компании испытывают затруднения с наймом программистов, продактов и девопсов.

Для снижения дефицита на рынке труда в России Минтруд РФ предложил несколько действенных мер. Одной из них является субсидирование найма безработных и их переобучение для работы на предприятиях оборонно-промышленного комплекса. Также важным шагом стало размещение вакансий на государственном портале «Работа в России». Не менее значимо направление безработных и лиц, находящихся под угрозой увольнения, на общественные и временные работы.

Более 1,8 миллиона вакансий для работников доступно на государственном портале «Работа России» в настоящее время. Особенно много вакансий в секторе производства и промышленности - треть всех предложений именно в этой отрасли.

Представитель Минтруда отметил, что для субсидирования найма безработных направили заявки 19 тыс. работодателей, по этой схеме уже трудоустроено 30 тыс. работников. Всего их будет 53 тыс.

К общественным и временным работам приступили 77 тыс. россиян, а еще 1300 работников ОПК направлены на переобучение.

В 2024 году организации должны применять три фундаментальных стратегии для решения проблемы нехватки персонала, учитывая тенденции 2023 года:

- 1) Развитие внутреннего обучения сотрудников как основной приоритет.
- 2) Повышение эффективности труда и внедрение автоматизации для компенсации дефицита кадров.
- 3) Пересмотр подхода к управлению заработной платой, чтобы улучшить ситуацию с персоналом.

Многие компании сейчас активно стремятся повысить эффективность своего производства, и они делают это не только путем автоматизации процессов. Сотрудников обучают новым навыкам, что часто оказывается более быстрым и дешевым способом достижения этой цели. Важным направлением в обучении становится практическая ориентированность: управление проектами и цифровые компетенции – вот что акцентируется.

Одновременно наблюдается рост самообучения сотрудников при поддержке внутренних наставников и менторов, а также развитие внутреннего сообщества экспертов – об этом сообщают респонденты из различных компаний. Таким образом, проблема нехватки рабочей силы представляет серьезные угрозы для бизнеса и общества, приводя к увеличению инфляции и снижению экономического роста. Однако государство и предприятия активизируют работу по переобучению потенциальных работников для отраслей с кадровым дефицитом, а также внедряют технические и программные инструменты автоматизации работы для повышения эффективности имеющейся рабочей силы.

### Список источников

1. Кадровый голод и рост зарплат: как поменялся рынок труда и что его ждет. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/05/01/2024/6589738d9a794798dc106898>.
2. Более 80% российских компаний ощущают кадровый голод. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/6453712>.
3. Нехватка кадров в промышленности установила новый рекорд. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.rbc.ru/economics/25/01/2024/65b122ac9a79473abcc10be0>.

Статья поступила в редакцию 02.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Матюшкина О.Н.* - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направления подготовки «38.03.01 – Экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 332

## Особенности формирования научного потенциала региона

**Наталья Викторовна Петрухина**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
natalia\_petr@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-6895-3591>

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности формирования научного потенциала региона. Автор анализирует приоритетные направления развития Брянской области в соответствии со стратегией. Проводится анализ статистических данных персонала, который занят научными исследованиями и разработками. Приводятся мероприятия, способствующие развитию научно-инновационной сферы. Сделан вывод о том, что в усилении роли научного потенциала на территории региона должны принимать участие университеты, а также государственные структуры и бизнес сообщество, а также объекты инновационной инфраструктуры.

**Ключевые слова:** научный потенциал, регион, стратегия, приоритетные направления развития, персонал, занятый научными исследованиями и разработками, кадровый резерв, инфраструктура, платформа.

Президент страны В.В. Путин, обращаясь 21.02.2023г. со своим посланием, сообщил о том, что все субъекты права должны соединить, согласовать свои усилия, а также консолидировать существующие права и обязанности в целях защиты страны, а также поддержания права нашей страны быть сильной [1].

Основным документом на региональном уровне, определяющим развитие Брянской области, является Стратегия социально-экономического развития Брянской области на период до 2030 года, утвержденная постановлением Правительства Брянской области № 398-п от 26 августа 2019 г. [2].

Так, к сильным сторонам социально-экономического развития Брянской области можно отнести следующие:

- 1) развитое промышленное производство;
- 2) наличие предприятий оборонно-промышленного комплекса с уникальными технологическими компетенциями, наличие крупных вузов, высокий образовательный, научно-технический и инновационный потенциал, наличие уникальных технологических компетенций региона;
- 3) активно развивающееся аграрно-промышленное направление;
- 4) выгодное транспортно-географическое положение, развитая транспортная инфраструктура, богатый природно-ресурсный потенциал;
- 5) развитая система здравоохранения, увеличение ожидаемой продолжительности жизни населения.

Развитие указанных направлений деятельности возможно при активном взаимодействии хозяйствующих субъектов: органов власти, университетов, представителей бизнеса, а также самих людей, проживающих на территории субъекта.

В Стратегии выделены следующие приоритетные направления развития нашего региона. Отразим их на рис. 1.

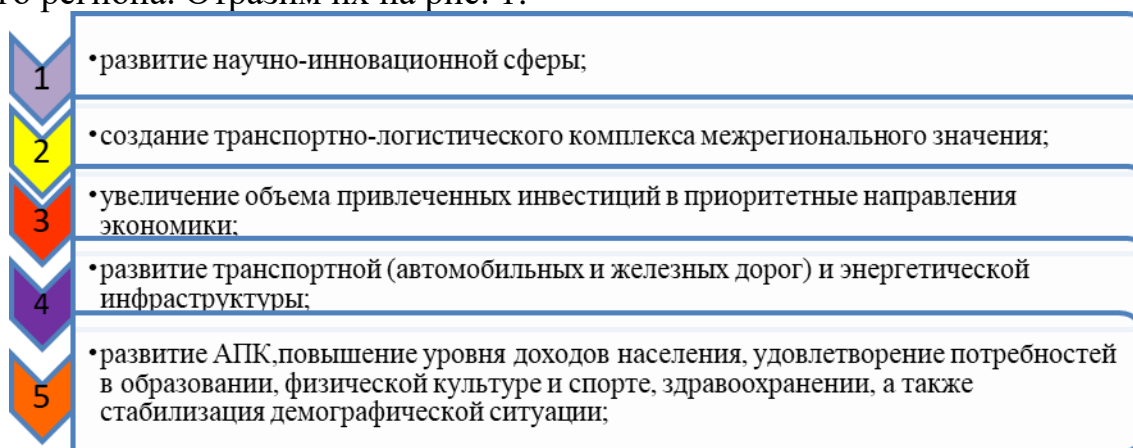


Рис. 1. Приоритетные направления развития Брянской области

В Стратегии одним из основным приоритетов указано развитие научно-инновационной сферы Брянской области, стратегической целью которого является развитие науки и научно-инновационной инфраструктуры на территории Брянской области, а также создание современных высокотехнологичных производств, развитие цифровой экономики [2].

Проведем анализ данных по численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками. Человеческий капитал является главным богатством региона. Отразим указанное на рис. 2.



Рис. 2. Статистические данные по численности персонала, занятого научными исследованиями и разработками [3]

Отметим, что анализ данных свидетельствует о существенном сокращении персонала, задействованного в научных исследованиях и разработках.

Так, для развития научно-инновационной сферы необходимо осуществить на территории Брянской области следующее.

1) Формирование конкурентоспособного научно-образовательного комплекса, включающего в себя несколько крупных вузов, а также научных организаций, сформированных на базе представителей бизнеса.

2) Развитие отрасли машиностроения, усиление промышленной кооперации, выполнение государственного оборонного заказа, диверсификация производств. По данному направлению БГТУ ведет подготовку квалифицированных кадров для нужд машиностроительной отрасли.

3) Развитие сектора радио- и микроэлектроники, поддержка процессов импортозамещения, развитие реверсивного инжиниринга. По данному направлению БГТУ осуществляет подготовку квалифицированных кадров для нужд радио- и микроэлектронной отраслей Брянской области.

4) Формирование инновационной фармацевтической промышленности как для нужд страны в целом, так и для региона непосредственно, а также создание инфраструктуры «умного региона».

Формирование научного потенциала региона - это кропотливый процесс создания и развития научно-исследовательских и инновационных центров, университетов, лабораторий, институтов и других организаций, способствующих повышению уровня научных знаний, развитию технологических инноваций и росту экономики региона.

Для формирования научного потенциала необходимо предоставить поддержку и стимулы для ученых и исследователей, обеспечить доступ к современным научно-техническим ресурсам, создать условия для проведения качественных научных исследований. Так, например, одной из мер поддержки является подготовка управленческого кадрового резерва в сфере науки и высшего образования, которое проводится государством.

23.11.2023г. в мастерской управления Сенеж был открыт оперативный уровень указанной программы, участниками которой стали 29 регионов страны, которые представили 85 человек. Обучение по указанной программе включает в себя следующие блоки, представленные на рисунке 3.

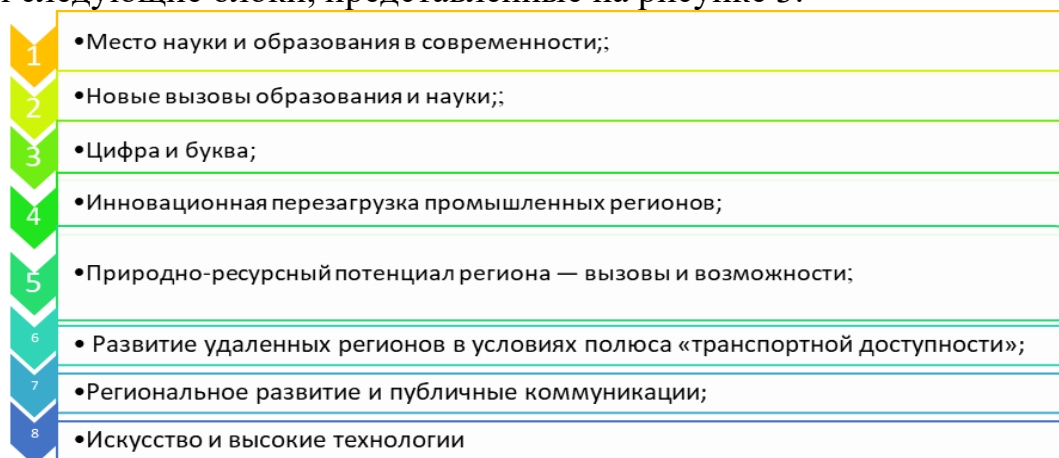


Рис. 3. Тематические блоки обучения кадрового резерва в сфере науки и высшего образования [7]

Обучение по программе проходит на базе Высшей школы государственного управления Президентской академии и Научно-технологического университета «Сириус» в партнерстве с ведущими российскими образовательными центрами.

Отметим, что формирование на территории региона научного потенциала возможно при активном взаимодействии всех заинтересованных лиц, включая органы власти, представителей бизнеса, университетов.

Без совершенствования и усиления роли науки и образования, а также эффективного взаимодействия между бизнесом и представителями госструктур, сегодня нельзя противостоять в научно-технологической сфере другим странам и конкурировать на международной арене [5].

В связи с указанным, автор считает, что необходимо развивать имеющуюся в регионе инфраструктуру или создавать новые ее объекты [6]. Так автор считает необходимым в целях развития научно-технологического развития создание на территории региона платформы [4, 6].

Наличие сильного и состоятельного научного сообщества на территории региона будет способствовать его конкурентоспособности. Формирование кадрового потенциала региона из сообщества молодых управленцев в сфере науки, технологий и высшего образования, которые объединены общим пониманием вызовов, будет способствовать развитию региона.

#### **Список источников**

1. Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 21.02.2023 "Послание Президента Федеральному Собранию"[Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_440178/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_440178/)(дата обращения: 17.02.2023).

2. Постановление Правительства Брянской области от 26.08.2019 N 398-п "Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Брянской области до 2030 года" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc&base=RLAW201&n=58972#008031304465643063>.

3. Федеральная служба государственной статистики//<https://rosstat.gov.ru/folder/154849>

4. Петрухина Н.В. Основные аспекты научно-технологического развития регионов// Экономика и управление: проблемы, решения. 2022. Т.3№5(125) . С. 65.

5. Петрухина Н.В. Научно-технологическое развитие регионов как основа национальной безопасности// Естественно-гуманитарные исследования. 2022.№40(2). С.224

6. Петрухина Н.В. Формирование региональных инновационных подсистем в пространственном аспекте развития национальной инновационной системы : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.05, Брянск, 2018// <http://tsu.tula.ru/files/67/Petruhina-dissertaciya.pdf> // <http://tsu.tula.ru>

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция,  
Брянск, 2024, сборник статей и докладов*

7. <https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/novosti-ministerstva/75917/>

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

**Информация об авторе**

*Петрухина Н.В.*- к.э.н., доцент кафедры «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».



Научная статья  
УДК 658.78.06

### Алгоритмизация и использование информационных технологий в банковской деятельности

Ксения Александровна Потеснова<sup>1✉</sup>, Николай Иванович Белодед<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск,  
Беларусь

<sup>1</sup> ksiusha.pa@gmail.com ✉ <http://orcid.org/0009-0005-4482-0566>

<sup>2</sup> ksiusha.pa@gmail.com

**Аннотация.** Информационные технологии имеют значительное влияние на банковский сектор, приводя к автоматизации и улучшению процессов работы. Банки активно внедряют цифровые инновации и системы, чтобы предоставить клиентам удобные и быстрые способы взаимодействия. Примером таких инноваций является система "Клиент-банк", которая позволяет клиентам осуществлять операции и управлять своими счетами удаленно через интернет. Это сокращает необходимость посещения банковских отделений и дает клиентам большую гибкость в управлении своими финансами.

**Ключевые слова:** банковский сектор, автоматизация, система "Клиент-банк", удаленное управление счетами.

На сегодняшний день развитие информационных технологий приобрело массовый характер. Данный аспект обусловлен проникновением цифровых инноваций, систем и каналов в большинство процессов, из которых состоит деятельность практически всех структур – научных, правовых, образовательных, а также экономических.

В современном обществе все чаще уделяется внимание автоматизации всех видов деятельности, в том числе и работы банков. Каждый банк стремится обеспечить своим клиентам наиболее удобный, выгодный и быстрый способ взаимодействия. Современные информационные системы (ИС) банковских учреждений, объединяющие в единый механизм, представляющий собой систему для хранения, обработки, отправки и приема платежей в банк [1, 2].

Развитие технологического процесса позволяет не только увеличить скорость обработки документов и ведения кассовых операций, но и расширить клиентуру. По этой причине большое распространение получили системы «Клиент-банк». Система «Клиент-Банк» – программный комплекс, позволяющий клиенту совершать операции по счету, обмениваться документами и информацией с банком без посещения офиса кредитной организации [4].

Создание и функционирование автоматизированных банковских технологий основываются на системотехнических принципах и тесно связаны с

рядом научных дисциплин, таких как общая теория систем, теория информации, логические основы алгоритмизации, анализ и принятие решений. Развитие процесса автоматизации привело к разработке разнообразных банковских структур, что подтверждено не только множеством фирм разработчиков информационных продуктов, но и различием самих банков по выполняемым ими функциям и направлениям банковского дела [5].

Благодаря информатизации общества разрабатываются ИС банковских учреждений, для автоматизированного функционирования которых создается программно-алгоритмическое обеспечение (ПАО) с целью повышения эффективности и качества процесса обслуживания клиентов [5].

Данная система в настоящее время превращается в необходимый и доступный вид сервиса, подразумевающий использование всего спектра современных методов и средств информационных технологий. В условиях повсеместного перехода от бумажного к электронному документообороту, наличие информационной системы во многих случаях определяет выбор клиентом того или иного банка.

ИС предназначена для осуществления безопасного управления банковским счетом компании. В связи с этим на нее возлагаются следующие функции: ввод регистрационных данных; авторизованный вход в систему; выбор необходимой функции; предоставление справочной информации; отправка платежей в банк; формирование отчетов [3].

К организации информационного обеспечения банковской деятельности предъявляется ряд требований. Наиболее важными из них являются:

Защита системы должна обеспечиваться комплексом программных средств и поддерживающих их организационных мер.

Разграничение прав доступа администраторов и пользователей.

Программно-технические средства защиты не должны ухудшать основные функциональные характеристики системы (надежность, быстродействие, возможность изменения доступных данных).

Кроме того, непременным атрибутом современной системы должно быть наличие в базовых средствах сетевых функций. При реализации системы применяется язык программирования C++. Для использования системы хранения данных должна использоваться промышленная СУБД Microsoft SQL 2008 или выше.

Схема алгоритма работы системы представлена на рисунке 1.

Из схемы алгоритма видно, что работа любого пользователя системы может выполняться только в авторизованном режиме. При успешной авторизации происходит переход на меню системы. После авторизации в зависимости от выбора пользователя необходимой операции, происходит переход к одному из возможных действий. На схеме алгоритма работы системы приведены основные действия, которые пользователь может выполнить – это работа со справочниками, просмотр отчетов, добавление данных. Все остальные действия пользователей являются вспомогательными и на схеме не приводятся, чтобы не перегружать ее.

Таким образом, использование ПАО позволяет обеспечить: высокие значения производительности и качества обработки, хранения, приема и передачи информации банком по обслуживанию клиентов. С помощью ИС выполняются любые, кроме кассового обслуживания, требования клиентов банка.

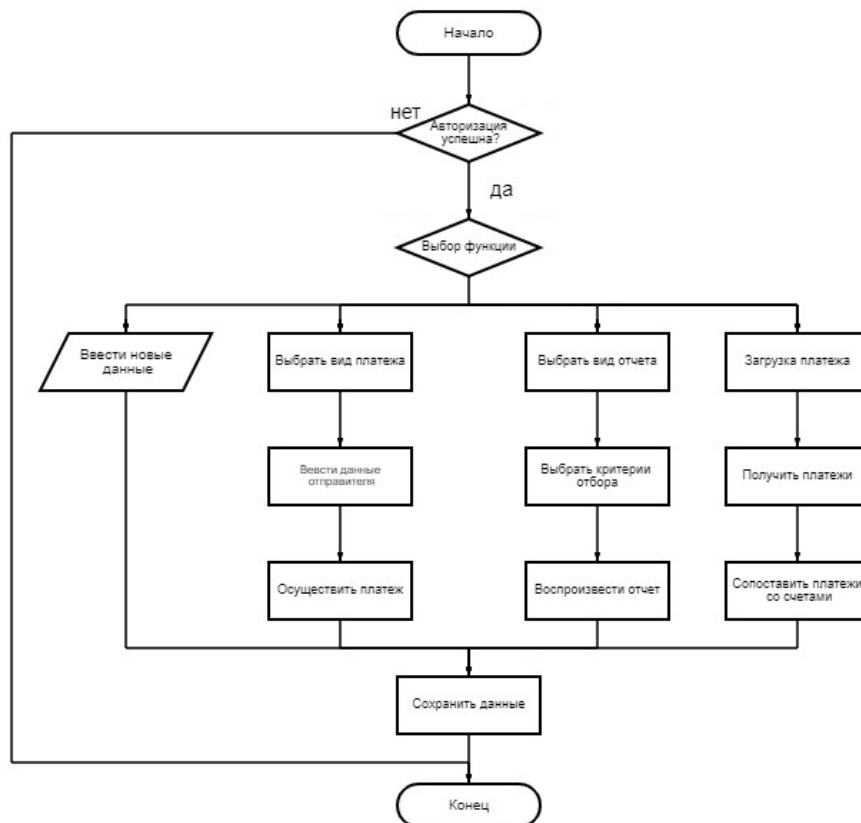


Рисунок 1. Обобщенный алгоритм работы системы  
Примечание. Авторская разработка на основе источника [5].

### Список использованных источников

1. Уткин, В. Б., Информационные системы и технологии в экономике / В.Б. Уткин. – Москва, 2003. – 845 с.
2. Хаф, Л. Проектирование информационных систем / Л. Хаф. – Москва: Бинوم, 2006 – 728 с.
3. Черкасова, Е. А., Информационные технологии в банковском деле: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / – М: Издательский центр «Академия», 2011. — 320 с.
4. Система «Клиент-Банк» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.banki.ru/wikibank/sistema\\_klient-bank/](https://www.banki.ru/wikibank/sistema_klient-bank/) – Дата доступа: 03.03.2024.
5. Шуба, И.А., Алгоритмизация и программная реализация информационной системы банковского учреждения по обслуживанию клиентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.bsuir.by/m/12\\_100229\\_1\\_153733.pdf](https://www.bsuir.by/m/12_100229_1_153733.pdf) – Дата доступа: – Дата доступа: 03.03.2024.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Потеснова К.А. - студент кафедры «Управление информационными ресурсами», направления подготовки «658.78.06 – Цифровая экономика» Академия Управления при Президенте Республики Беларусь «АУпПРБ».

Белодед Н. И. - к.т.н., доцент кафедры «Управление информационными ресурсами», Академия Управления при Президенте Республики Беларусь «АУпПРБ».

### **Вклад авторов**

Потеснова К.А.- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Белодед Н.И. - научное редактирование текста, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 330.4

## Роль больших данных в развитии цифровой экономики

Сергей Викторович Потоцкий<sup>1✉</sup>, Вячеслав Валерьевич Бураго<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>serezha2708@mail.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0007-1586-3078>

<sup>2</sup>vvbur@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4218-4122>

**Аннотация.** В данной статье даются определения терминам цифровая экономика и большие данные. Определяется роль больших данных в цифровой экономике, рассматриваются наиболее популярные сферы, где используются большие данные. Также рассматривается важность цифровой трансформации экономики, определяются благоприятные последствия для бизнеса после внедрения современных информационных технологий.

**Ключевые слова:** Цифровая экономика, большие данные, информация

Если изучить опыт ведущих стран, то можно прийти к выводу, что цифровые технологии являются ключевым фактором в ускорении развития страны. Цифровые технологии генерируют экономические, социальные выгоды для государства, бизнеса и простых граждан. В настоящее время цифровизация предоставляет возможности для устойчивого и всестороннего роста экономики в различных ее областях.

Перед тем, как говорить о больших данных и их роли в цифровой экономике, необходимо разобраться в сути этих понятий.

Цифровая экономика – особый вид экономической деятельности, основанием которого являются цифровые технологии и инновационные решения, которые способствуют повышению эффективности бизнеса. Главное богатство цифровой экономики – это данные. В цифровой экономике основной упор направлен сбор и обработку больших объемов данных.

Большие данные – это огромные объемы структурированных и неструктурированных данных, которые требуют специальных инструментов и методов для анализа и извлечения ценной информации. Определяющими характеристиками больших данных являются: объем; скорость прироста, обработки и получения результатов; ценность и достоверность.

В эпоху цифровой трансформации информация стала одним из важнейших факторов современной экономики. Это было вызвано тем, что эпицентром цифрового развития стал потребитель.

Современный человек ежедневно может оставлять сотни цифровых «следов», используя свою банковскую карту для оплаты покупок в интернет-магазинах, заказывая такси через приложение или доставку еды на дом. Оставленные на форумах комментарии, загруженные в социальные сети посты,

лайки, которыми пользователи отмечают понравившиеся им фотографии могут говорить о политических, религиозных и культурных взглядах человека, рисуя детализированный портрет потенциального покупателя. Отраслями-лидерами использования цифровых «следов» и технологий больших данных являются розничная торговля и финансовая сфера. Стоит также отметить эффективность больших данных в принятии решений в государственном секторе. Одним из способов использования больших данных для регулирования социально-экономических процессов является составление и анализ статистических сводок в паре с традиционными источниками: социальными опросами, беседами и обследованиями.

Как было указано выше, задачи, требующие использования больших данных, характерны для различных отраслей экономики. Прежде всего это сфера банкинга, страхование, рынок ценных бумаг и торговля. Умение использовать большие данные, анализировать взаимосвязи между ними и принимать взвешенные решения несет потенциал увеличения доходности и повышения эффективности бизнеса.

В качестве примера использования больших данных в финансовой сфере указать такие виды деятельности как анализ кредитоспособности, управление рисками, предотвращение атак мошенников и управление активами компании. В сфере энергетики это – управление режимами работы, мониторинг технического состояния оборудования, составление прогнозов. В области транспорта это – мониторинг пассажиропотока, планирование грузовых перевозок и оптимизация маршрутов. В производстве, занимаясь просмотром данных по бизнес-процессам, существующим внутри компании, а также анализируя их, можно оптимизировать уязвимые места, тем самым уменьшить издержки и увеличить доход.

Практически все современные успешные интернет-компании увеличили долю инвестиций и вложили немалые ресурсы в технологию хранения данных и распределенную обработку данных. Компании также инвестировали в обучение и найм квалифицированных инженеров, программистов, статистиков. На мировом рынке труда появились новые профессии: специалист по наукам о данных, инженер данных, аналитик данных.

В современных условиях государство должно играть ведущую роль в развитии экономики на основе данных и поддерживать новшества, связанные с использованием больших данных. Примером участия государства в данном вопросе является программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Данная программа предусматривает развитие следующих технологий: большие данные, нейросетевые технологии и искусственный интеллект, промышленный интернет, технологии беспроводной связи и технологии дополненной реальности. Основными целями национального проекта являются увеличение внутренних затрат на развитие цифровой экономики, создание устойчивой и безопасной инфраструктуры высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, а также использование преимущественно отечественного программного обеспечения в государственном секторе.

Таким образом, в условиях стремительного развития цифровой экономики в современном обществе, идет рождение спроса на использование новейших информационных технологий. Одним из главных аспектов использования современных технологий является разработка грамотной системы управления, обработки и координирования технологий больших данных. Именно эта разработка выведет человечество на новый уровень прогресса, ведь с ее помощью будут повсеместно внедряться новые разработки, вследствие чего будет достигнут стремительный рост экономических показателей, ведь данный опыт будет перениматься различными сферами деятельности общества, модернизироваться под конкретные задачи, тем самым охватят значительную часть экономического сектора, что будет способствовать его дальнейшему грамотному росту.

### Список источников

1. Роль больших данных в цифровой экономике // Цифровая экономика: [сайт]. — URL: <http://digital-economy.ru/mneniya/rol-bolshikh-dannykh-v-tsifrovoj-ekonomike> (дата обращения: 06.04.2024).

2. Колотова А. С., Сидоренко А. С. Роль больших данных в цифровой экономике / Колотова А. С., Сидоренко А. С. [Текст] // Цифровой регион: опыт, компетенции, проекты. — Брянск: ФГБОУ ВО "БГИТУ", 2020. — С. 426-429.

3. Сташевская М. П. Применение больших данных как условие обеспечения управляемости в цифровой экономике / Сташевская М. П. [Текст] // Безопасность в профессиональной деятельности. — Санкт-Петербург: СПбГЭУ, 2021. — С. 260-266.

4. Магомедов И. А., Мурзаев Х. А. Роль цифровых технологий в развитии экономики [Текст] / Магомедов И. А., Мурзаев Х. А. // Известия Чеченского государственного университета им. А. А. Кадырова. — 2020. — № 3. — С. 87-92.

Статья поступила в редакцию 06.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Потоцкий С.В.* – студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки 09.03.03 – «Прикладная информатика», профиль «Информационные технологии в цифровой экономике» ФГБОУ ВО «БГТУ»

*Бураго В.В.* – к.э.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Потоцкий С.В.* – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

*Бураго В.В.* – научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 331.101.1

## Особенности эргономической сбалансированности корпоративного сайта предприятия

**Анастасия Владимировна Салтанова**

Брянский государственный инженерно-технологический университет, Брянск,  
Россия

[asaltanova@mail.ru](mailto:asaltanova@mail.ru)

**Аннотация.** Приведены эргономические требования к сайтам предприятий. Показано, что у пользователей сайтов со временем меняется мышление, в частности распространяется клиповое мышление. Это требует корректировки эргономических требований к сайтам. Отмечается существенная роль нейролингвистического программирования (НЛП) не только в привлечении новых клиентов, но и в формировании целей предприятия, для достижения которых мобилизуется коллектив. Вовремя и успешно скорректированные эргономические требования к сайту предприятия способствуют этому.

**Ключевые слова:** эргономика, нейролингвистическое программирование, клиповое мышление, юзабилити.

Под эргономической сбалансированностью сайта понимается такое сочетание его основных характеристик, которое обеспечивает удобное использование сайта любым его посетителем, быстрый поиск и получение необходимой информации, т.е. беспроблемное функционирование системы «человек — информационная среда» [1].

В работах [1, 2] приведены критерии, оказывающие влияние на эффективную работу сайта. Они делятся на динамические (информативность, частота обновлений) и статические (эргономичность, соответствие цели, обратная связь, поиск по сайту и т.д.).

В настоящее время, требования эргономики к разработке дизайна сайтов предприятий известны и в основном соблюдаются. В первую очередь это касается цветового наполнения сайтов и наиболее предпочтительных для пользователей типов шрифтов.

При этом следует отметить, что сайт компании способствует не только установлению и поддержанию взаимопонимания и сотрудничества между организациями, но и внутри организации, т.е. помогает руководству решать различные проблемы и задачи и получать информацию об общественном мнении и вовремя на него реагировать.

Современный уровень массовой коммуникации позволил сформироваться теориям взаимодействия человека с окружающим миром



посредством внутреннего программирования, например нейролингвистического программирования (НЛП), что привело к созданию «человек толпы», т.е. человека с резко выраженным правополушарным мышлением (эмоции), которое полностью доминирует над левополушарным (логика). Такой человек легко меняет свои взгляды и легко управляем с помощью эмоций, т.к. никакой старой системой взглядов не обладает и самостоятельно серьёзно рассуждать не способен [3].

Из сказанного следует, что специалист в области внутрикорпоративного PR, овладевший навыками психокибернетики, может использовать методы НЛП для облегчения своей деятельности и упрочнения авторитета в коллективе, с которым он собирается не только работать, но и влиять на него для достижения различных целей [4].

Отметим, что с развитием информационных технологий и массовых коммуникаций основными посетителями информации становятся аудиовизуальные средства, что сильно отражается на когнитивном восприятии человек: возрастает фрагментарность сознания и распространяется клиповое мышление [5].

В первое время клиповое мышление было характерно преимущественно, для молодёжи. Но теперь оно распространяется и на более зрелые слои общества. Связано это, как сказано выше, с тем, что у большинства людей преобладает правополушарное, т.е. эмоциональное мышление. Таким образом, даже удобный и эффективный с точки зрения взаимодействия с пользователем, информационный объект (сайт предприятия), выполненный по всем правилам эргономики [6] и юзабилити [8], не получает должной поддержки со стороны пользователей.

Поэтому важно понимать, насколько значимы изменения предпочтений восприятия информации пользователей и нужно ли с их учётом периодически корректировать требования к эргономике сайтов.

В работе [7] приведена информационная модель оценки основных показателей, определяющих привлекательность сайта предприятия и позволяющая корректировать требования к стандартам и правилам построения информационных объектов вообще и сайтов предприятий в частности с учётом предпочтений целевой аудитории.

При умелой и уместной корректировке требований можно повысить узнаваемость и востребованность сайта предприятия.

### **Список источников**

1. Евенко В.В. Методика оценки эргономической сбалансированности корпоративного сайта промышленного предприятия /В.В. Евенко, А.А. Шаховая// Вестн. Брян. гос. техн. ун-та. - 2014 №2. (42). С.107-113.

2. Антипенко Е.В. Эргономические особенности сайтов управляющих компаний / Е.В. Антипенко, В.В. Евенко, А.А. Шаховская // Экономико – психологические и правовые проблемы инновационного развития жилищно – коммунального хозяйства: материалы всероссийской науч. – практ. конф. (27 –

28.10.2014) / под ред. В.В. Евенко, Д.В. Ерохина. - Брянск: БГТУ, 2015. – С.22 – 25.

3. Аверин М.Г. Коммуникативная составляющая современной среды социально – экономического взаимодействия /М.Г. Аверин // В сборнике: Современные тенденции в сфере экономической психологии. Материалы международного научного форума с элементами научной школы. Под ред. В.А. Русановского, А.И. Неверова. Саратов. ООО Издательской центр «Наука»: 2010. С.16 - 20.

4. Евенко В.В. Нейролингвистическое программирование как база внутрикорпоративных связей с общественностью / В.В. Евенко, А.А. Половникова // В сборнике: Современные тенденции в сфере экономической психологии. Материалы международного научного форума с элементами научной школы. Под ред. В.А. Русановского, А.И. Неверова. Саратов. ООО Издательской центр «Наука»: 2010. С.354 - 360.

5. Березовская И.П. Проблемы методологического обоснования концепта «клиповое мышление» //Научно – технические ведомости Санкт – Петербургского государственного политехнического университета. Гуманитарные и общественные науки —2015. - №2 (220). С. 133 – 138.

6. Мунипов В.М. Эргономика. – Логос, 2001. – 356 с.

7. Evenko V.V., Puzacheva A.A., Belikova D.D. Ergonomic Adjustments of a Website Due to Changes in Preferences and Mechanisms of Information Perception by People // CEUR Workshop Proceeding of the 29th International Conference on Computer Graphics and Vision (GraphiCon 2019), Vol. 2485, pp.211 – 214. EDN: HIAUJT

8. Что такое юзабилити? [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://usabilitylab.ru/ввод/что – такое – yazabiliti/](https://usabilitylab.ru/ввод/что-такое-yazabiliti/).

Статья поступила в редакцию 29.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторе**

Салтанова А.В. – аспирантка кафедры «Общетехнические дисциплины и физика», направления подготовки «2.6.17 Материаловедение» ФГБОУ ВО «БГИТУ».

Научная статья  
УДК 336.77

## Кредитные карты в России: статистика и перспективы

**Ангелина Сергеевна Сейферова**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
a.seyferova@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0004-0205-6128>

**Аннотация.** В данной статье рассмотрена статистика использования кредитных карт в России, ключевые преимущества, недостатки и перспективы использования кредитных карт. Проведен анализ текущего состояния рынка кредитных карт. Тема использования банковских кредитных карт является актуальной, так как они являются одним из наиболее востребованных продуктов в банковской сфере.

**Ключевые слова:** кредитная карта, платежная карта, банк.

В последние годы многие россияне включили использование кредитных карт в свою повседневную жизнь. Кредитные карты предоставляют удобство и гибкость при совершении платежей, а также дают возможность получить дополнительные финансовые средства.

Кредитная карта представляет собой пластиковую банковскую карту, которую можно использовать для займа определенной суммы денег в соответствии с установленным лимитом от банка.

В России только кредитные организации могут выпускать банковские карты для физических и юридических лиц. По состоянию на 1 января 2024 года, число кредитных организаций, осуществляющих эмиссию платежных карт, достигло 229 [1].

Согласно статистическим данным ЦБ РФ на 01.01.2024 года выпущено 54,55 млн ед. кредитных карт [2]. В последние годы наблюдается рост числа выпущенных кредитных карт, что свидетельствует о прогрессе в сфере кредитных услуг.

По данным Росстата численность населения России на 1 января 2024 года 146,2 млн человек, а количество эмитированных карт 449,28 млн ед., т. е. на одного человека приходится около 3 карт.

Рассмотрим динамику количества платежных карт по их типам в России (рис. 1). За последние 10 лет отмечается тенденция роста количества расчетных и кредитных карт. Прирост расчетных карт составил 101,49%, что составляет 198826 тыс. ед., а количество кредитных карт выросло на 22791 тыс. ед. или 71,76%. Динамика этих показателей демонстрирует стабильный и положительный тренд, который может быть объяснен открытием новых или перевыпуском старых карт.

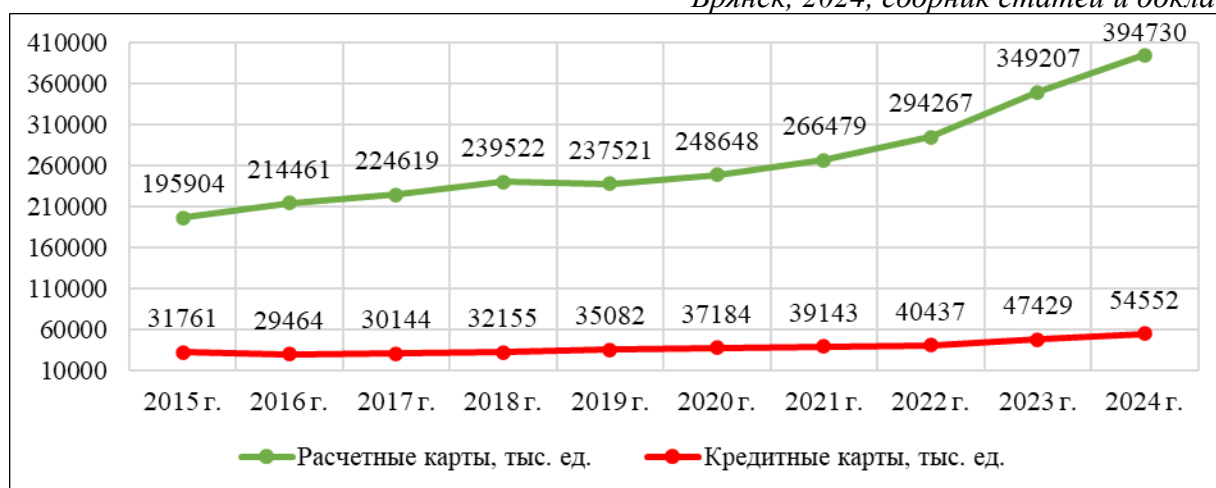


Рис. 22. Динамика количества платежных карт по их типам в России

Кредитные карты становятся популярнее благодаря разнообразию опций и улучшению предлагаемых банками опций. Финансовые учреждения предлагают обновленные программы поощрения и эксклюзивные услуги, придающие кредитным картам дополнительную привлекательность.

Самые популярные кредитные карты по версии сайта «Банки.ру» представлены в табл. 1.

Таблица 1

Топ 10 самых выгодных кредитных карт

Название банка / карты	Кредитный лимит	Процентная ставка	Льготный период	Кешбэк	Стоимость обслуживания в год
Тинькофф Банк / Платинум	до 1000000 Р	от 12% до 69.9%	До 55 дней	До 6000 баллов/мес.	до 590 Р
Уралсиб / 120 дней на максимум	от 10000 до 1500000 Р	от 19.9% до 69.9%	До 120 дней	нет	бесплатно
Альфа-Банк / Год без процентов	от 5000 до 1000000 Р	от 11.99% до 69.99%	До 365 дней	До 5000 баллов/мес.	до 990 Р
МТС Банк / MTS CASHBACK 111 дней на любые покупки	от 10000 до 1000 000 Р	от 11.9% до 69.9%	До 111 дней	До 10000 баллов/мес.	бесплатно
Сбербанк / Кредитная СберКарта	до 1000000 Р	29,8%	120 дней	До 30% у партнеров	бесплатно
Свой Банк / Своя кредитка	от 9999 до 299999 Р	от 11.9% до 59%	до 120 дней	нет	бесплатно
Хоум Банк / 120 дней без %	от 10000 до 700000 Р	от 34.9% до 59.9%	До 120 дней	до 3000/мес.	1788 Р
Росбанк / 120наВСЁ Плюс	от 30000 до 1000000 Р	от 39% до 69.9%	До 120 дней	До 5%	бесплатно
ВТБ / Карта возможностей	от 10000 до 1000000 Р	от 0% до 49.9%	До 200 дней	До 2000 баллов/мес.	бесплатно
Совкомбанк / Халва	до 500000 Р	от 0% до 0.0001%	до 1095 дней	до 5000 баллов/мес.	бесплатно

Из табл.1 можно выявить основные характеристики кредитных карт в среднем по рынку:

- в основном кредитный лимит от 10000 руб. до 1000000 руб.;
- процентная ставка колеблется в интервале 0 – 69,99% годовых;
- обслуживание большинства карт бесплатное.
- льготный период различается, но часто составляет 120 дней.

Банки предлагают разные условия по кредитным картам, поэтому потребители могут выбрать продукт, отвечающий их целям. На сегодняшний день рынок кредитных карт еще не перенасыщен, поэтому люди по-прежнему их приобретают.

Рассмотрим преимущества, недостатки и перспективы использования кредитных карт (табл. 2).

Таблица 2

Преимущества, недостатки и перспективы использования кредитных карт

Преимущества	Недостатки	Перспективы
Удобство использования. Отсутствие необходимости носить наличные деньги.	Высокий уровень мошенничества и киберпреступности. За 2023 год было украдено 15,8 миллиардов рублей.	С 2024 года банк должен блокировать подозрительные переводы на 2 дня, чтобы клиент смог отказаться от транзакции.
Банковские акции, программы лояльности и специальные предложения.	Высокие процентные ставки. Невозможность погасить задолженность может привести к финансовым трудностям из-за накапливающихся процентов.	Повышение финансовой грамотности через активную поддержку Центрального банка России. Обучение населения финансовому планированию для принятия осознанных решений и избегания долговых проблем.
Льготный период, в течение которого возможно не уплачивать проценты вовсе.	Штрафы и пени за просрочку. Вовремя неоплаченные платежи в банке влекут штрафы и увеличение суммы пени.	Контроль за тратами и финансовая дисциплина важны для избежания проблем с кредитной картой. Потеря контроля над расходами может привести к проблемам с лимитом и задолженностью.
Легко и быстро получить. Банки предоставляют кредитные карты постоянным клиентам без подтверждения доходов, что упрощает процесс получения кредитной карты.	Доступность кредитных карт приводит к увеличению непогашенных кредитов и повышению процентных ставок. Это усложняет погашение долгов заемщиками и уменьшает их доход.	Необходимо снизить процентные ставки на кредитные карты через уменьшение кредитных рисков. Банки должны учитывать информацию о доходах и трудоустройстве клиентов для точной оценки и установки ставок.

Меры по повышению привлекательности кредитных карт от банков:

Сбербанк предлагает специальную процентную ставку в размере 9,8% по кредитной карте «СберКарта» для онлайн-покупок в Мегамаркете, а также для покупок в категории «Здоровье». Также с подпиской «СберПрайм+» начислят

за покупки по карте до 7% в СберМаркете, 5% в кафе, ресторанах и такси и 10% за АЗС бонусами «СберСпасибо». Стоимость подписки – 399 руб./мес.

ВТБ предлагает повышенную ставку по накопительному ВТБ-Счету до 16% за покупки по кредитке ВТБ, а также выгодный кешбэк в программе лояльности «Мультибонус».

В рамках акции по кредитной карте Альфа банка «Год без процентов», пользователи получают выгоду в виде 5% кешбэка по четырем различным категориям на их выбор и суперкешбэк каждый месяц до 100% на случайную категорию.

По карте «MTS CASHBACK 111 дней на любые покупки» МТС банк предлагает льготный период до 13 месяцев на первую покупку в МТС, сделанную в течение 30 дней с даты получения карты. С подпиской МТС Premium: до 30% кешбэка у партнёров, 5% в супермаркетах, кешбэк бессрочный и тратить его можно на всё. Стоимость подписки - 249 руб./мес.

В целом статистика по использованию кредитных карт в России показывает положительную динамику: количество обслуживаемых карт растёт год от года, объём операций по ним также увеличивается. Это свидетельствует о том, что данная финансовая услуга все более пользуется спросом среди населения страны.

Таким образом, хотя у кредитных карт есть как преимущества (удобство использования, бонусные программы), так и недостатки (высокие процентные ставки), благодаря прогрессивным стратегиям в области маркетинга и глубокому изучению моделей потребительского поведения, будущее этих финансовых инструментов представляется многообещающим.

### **Список источников**

1. Количество кредитных организаций, осуществляющих эмиссию и/или эквайринг платежных карт. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cbr.ru/Content/Document/File/105967/T12.xlsx>
2. Количество платежных карт, эмитированных кредитными организациями и Банком России, по типам карт. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cbr.ru/Content/Document/File/105968/T13.xlsx>

Статья поступила в редакцию 02.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Сейферова А.С.* - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направления подготовки «38.03.01 – Экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 330

## Влияние санкций на экономику России

Максим Александрович Сергеев <sup>1✉</sup>, Вячеслав Валерьевич Бураго <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>sergeevmaksim434@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0009-0008-6875-2504>

<sup>2</sup>vvbur@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-4877-9143>

**Аннотация.** Тема санкций в отношении России заняла важное место в недавних дискуссиях. Научное сообщество не придерживается единодушия в оценке результатов этих мер. Некоторые эксперты подчеркивают, что подобные санкции наносят серьезный ущерб национальной экономике, в то время как другие предполагают, что стимулирование внутреннего производства может стать неожиданным стимулом для экономического развития. Вопрос о том, какие результаты принесла эта политика в текущем году, требует детального изучения.

**Ключевые слова:** санкции, ситуации, проблемы, экономика, экспорт.

Сегодня тема влияния западных стран на экономическую ситуацию в России становится все более актуальной. На различных уровнях идет активное обсуждение стратегий противодействия последствиям санкционных ограничений и способов их смягчения [1].

В последнее время экономическая ситуация в России претерпела значительные изменения из-за усиления давления в виде санкций и различных ограничений со стороны международного сообщества. Это привело ко многим финансовым трудностям. Вопреки уверенности многих российских политиков в том, что страна может противостоять внешним ограничениям, реальность требует всестороннего анализа ситуации. Цель данной статьи состоит в том, чтобы рассмотреть как преимущества, так и недостатки санкционного давления и провести беспристрастное исследование этого вопроса.

Учитывая важность для развития любой системы, основанной на релятивистской философии, против экономического благополучия, считается, что такие меры сдерживают развитие, но критический взгляд на экономику может открыть новые перспективы в этом контексте.

Примером влияния политической напряженности является снижение прибыли и объема продаж в отрасли из-за ограничений на экспорт продукции и сырья. Компаниям пришлось искать альтернативные пути сбыта и адаптироваться к меняющимся условиям, что требовало инвестиций и усилий. Политические конфликты оказали значительное влияние на сельскохозяйственный сектор, который играет важную роль в экономике

страны. Ограничения на импорт сельскохозяйственной продукции и семян привели к снижению качества и количества урожая в стране [4].

Это привело к росту стоимости продуктов питания, что негативно сказывается на безопасности пищевых продуктов и вызывает проблемы с безопасностью пищевых продуктов в определенных районах.

В том же контексте ситуация затронула ИТ-отдел, одну из самых быстрорастущих областей. Ограничения на импорт технологий и программного обеспечения привели к замедлению инновационного процесса и потере конкурентоспособности на глобальном уровне [2].

Повседневная жизнь обычного человека страдает от негативных последствий. Рост расходов и обострение социальных проблем являются результатом усиления экономических барьеров и снижения вероятности приобретения товаров из-за рубежа. Такие ситуации ложатся тяжелым бременем на многие семьи. Кроме того, развал торговых отношений или полный крах определенных отраслей промышленности приводит к дефициту товаров на рынках, которые ранее были легкодоступны. В качестве примера можно привести резкое повышение цен на офисную бумагу, которое оказалось временным и применимо только к определенным регионам, но в 2022 году достигло к 200%. Учитывая, что бумага была местного производства, повышение цен стало неожиданностью, но это было связано с отсутствием импортной белизны, которая важна для производства.

Санкции создают определенные трудности, но они также подталкивают Россию к укреплению своего экономического суверенитета. Навязывание независимости ведет к поиску нестандартных методов и стимулирует рост местных производственных мощностей. Это приводит к тому, что отрасли, которые ранее зависели от внешних поставок, теперь набирают силу и начинают конкурировать на мировом уровне.

На фоне ограничений российская экономика находит новые перспективные направления: развитие инновационных технологий, туризм, производство высокотехнологичной продукции. Это способствует диверсификации экономики, созданию рабочих мест и снижению внешнего влияния. С определенной уверенностью можно сказать, что введенные ограничения стимулируют Россию к ускорению экономического развития и снижению зависимости от экспорта сырья.

Правительства располагают инструментами для снижения рисков на колебания валютных курсов, которые могут негативно сказаться на бизнесе, потребителях и инвесторах, особенно на растущих рисках и неопределенности компаний, которые имеют международное присутствие и зависят от экспорта и импорта. Одним из способов является активное участие центрального банка на валютном рынке с целью стабилизации обменного курса. Кроме того, реализация макроэкономических стратегий по укреплению общей экономической стабильности ограничивает негативное влияние колебаний валютных курсов на различные аспекты экономической жизни, колебания валютных курсов, которые влияют на экономические условия и финансовые



рынки, требуют от государственных органов принятия мер по защите экономики [3].

Таким образом, санкции очень разносторонне влияют на нашу Россию. Они способны активизировать внутренний потенциал и открыть новые горизонты, но также вызывают необходимость в постоянном анализе и разработке стратегий по снижению их негативного воздействия.

### **Список источников**

1. Подберезкин А.И. Влияние санкций Запада на политический курс и экономику России\* \* Окончание / А.И. Подберезкин, О.А. Подберезкина // Обозреватель. – 2020. – № 12(347). – С. 6-28.

2. Пипенко В.В. Влияние санкций на цифровую экономику / В.В. Пипенко // Современные социальные и экономические процессы: проблемы, тенденции, перспективы регионального развития: сборник научных статей всероссийской научно-практической конференции, Элиста, 28 февраля 2023 года. – Элиста: Институт комплексных исследований аридных территорий, 2023.– С. 54-55. – DOI 10.24412/cl-37063-2023-54-55.

3. Нестабильность на российском валютном рынке: что делать в новых условиях? / М.В. Ершов, А.С. Танасова, В.Ю. Татузов, М.П. Цховребов // Менеджмент и бизнес-администрирование. – 2020. – № 4. – С. 88-97.

4. Смирнов Е.Н. Эскалация антироссийских санкций и ее последствия для глобальной экономики / Е.Н. Смирнов // Российский внешнеэкономический вестник. – 2023. – № 2. – С. 80-93. – DOI 10.24412/2072-8042-2023-2-80-93.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Сергеев М.А.*- студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.03.03 – Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бураго В.В.* - к.т.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Бураго В.В.*- обработка материала, научное редактирование текста (40%).

*Сергеев М.А.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (60%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 377:1

## Проблемы внедрения инноваций в образовательный процесс в техникуме

Илья Игоревич Сорокин<sup>1✉</sup>, Александр Игоревич Демиденко<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>SorokinIlya32@yandex.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0008-9416-0887>

<sup>2</sup>feu@tu-bryansk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6213-9265>

**Аннотация.** В данной статье раскрыты основные проблемы обучения в России. Рассмотрены методы и основные этапы внедрения инноваций в образовательный процесс. Предложена модель для внедрения инноваций в образовательный процесс в Брянском транспортном техникуме.

**Ключевые слова:** проблемы, факторы, методы, инновации, техникум, обучение.

Социальные и экономические события, такие как глобализация или технический прогресс, приводят к новым проблемам в профессиональном обучении. Это изменение имеет последствия для компаний и сотрудников. С одной стороны, это отражается на нехватке мест обучения, но с другой стороны, такие факторы, как плохие аттестаты об окончании заведений и отсутствие мотивации со стороны студентов, затрудняют заполнение существующих мест обучения.

Сотрудники требуют мобильности, готовности менять работу и постоянно расширять или при необходимости обновлять имеющиеся знания. Такое развитие событий подтверждает необходимость содействия обучению на протяжении всей жизни как для развития новых навыков, так и для адаптации и расширения существующих. Научные исследования уже занимаются разработкой дидактических концепций, позволяющих справиться с этой задачей. Предыдущие исследования были сосредоточены на характеристиках среды обучения, которых недостаточно для решения вышеуказанных проблем. Сочетание среды обучения и стратегии развития, называемое инновациями, рассматривается как основа решения этой проблемы.

В следствие этого возникают три главных вопроса: как инновации могут выглядеть на практике в образовательном процессе, как необходимо спроектировать среду обучения для развития инноваций и какие стратегии уже существуют для решения выше поставленных проблем?

На сегодняшний день текущие проблемы решаются путём сокращения лекционных часов и распределении их в практические и самостоятельные задания. Также немаловажным является исключение теории в экзаменах по специализированным предметам. Большой упор делается на практическую

значимость решения реальных задач, с которыми уже выпускники могут столкнуться на своём новом рабочем месте.

С одной стороны — это должно поднять мотивацию студентов и поставить чёткую цель обучения – кем я стану? Однако реализация разрушила ожидания.

На изменения в образовательном процессе и внедрение инноваций оказывают 2 рычага давления – это факторы и среда обучения.

Первые факторы связаны с организационными характеристиками учебного заведения, такими как: поддержка руководства. Они определяют, среди прочего, наличие материальных и человеческих ресурсов, которые играют важную роль в разработке и проектировании среды обучения. В то же время необходимо также учитывать тот опыт, который техникум уже имеет в отношении изменений и инноваций.

Кроме того, большое влияние на успех инноваций оказывают социальные факторы, такие как технологические и экономические достижения. Важно принять во внимание, какие навыки понадобятся сотрудникам в будущем и как профессиональная подготовка может привить эти навыки. Образовательная политика соответствующей страны также играет важную роль. Изменения в законодательстве могут оказать решающее влияние на структуру обучения и квалификации, а также на финансовую поддержку инноваций.

Среда обучения в техникуме и на предприятии находится в центре внимания инноваций. Характеристики среды обучения вытекают из определенных целей обучения и процессов обучения. Необходимо учитывать демографические характеристики, а также мотивацию и отношение студентов. Например, цели обучения должны определяться обществом так, чтобы они были значимыми и интересными для учащихся.

И на оборот, низкая мотивация и нейтральное положение студентов к обучению могут серьёзно повлиять на их уровень навыков и знаний после окончания учёбы.

Таким образом, можно выделить 3 основных условия успешной инновации.

При инициировании – начале инноваций – особенно важно участие преподавателей и мастеров. Их участие, по сравнению с разработкой и внедрением учебных сред внешними дизайнерами, в значительной степени способствует высокому уровню внедрения инноваций. Качество планирования инноваций также может оказывать положительное или отрицательное влияние на успех инноваций. Поэтому важно иметь реалистичный график. Кроме того, должна быть оказана поддержка реализации со стороны руководства техникума, преподавателей и студентов.

Этап внедрения зависит от отношения заинтересованных сторон (например, преподавателей и студентов), а также от изменений в техникуме и деятельности (например, изменения правил, подхода или отношений между различными участниками). Здесь важно отметить, что все изменения взаимосвязаны и, следовательно, могут инициировать цикл трансформации.

Что касается результатов, необходимо учитывать степень реализации в техникуме, какие видимые затраты и выгоды имеются для отдельного человека и организации, а также какие положительные и отрицательные побочные эффекты произошли. Удовлетворенность всех заинтересованных сторон достигнутыми результатами имеет решающее значение для прочности и устойчивости внедрения инновации в повседневную студенческую жизнь и для ее дальнейшего развития.

Целью не является создание универсальной теории, которую можно перенести в любой контекст. Посредством всестороннего анализа событий важно получить соответствующие характеристики, которые также можно применять в других контекстах. Поэтому рассмотрим голландскую модель «обучение без границ».

Причинами для изменений стали такие проблемы, как высокий процент отсева, немотивированность учащихся, плохие результаты обучения и отсутствие связи между образовательными учреждениями и компаниями.

Модель проблемно-ориентированного обучения была использована в качестве основы для среды обучения в школе и на предприятии. Школьникам предлагалось пройти небольшую стажировку для ознакомления с желаемой профессией. В конце они получали сертификаты, дипломы или рекомендации, которые шли в их портфолио. С тех пор это было адаптировано для сферы профессионального обучения и постепенно развивалось.

Как говорилось ранее – универсальной формулы по внедрению инноваций не существует. Это индивидуальный процесс, имеющий множество факторов [1].

В рамках Брянского транспортного техникума предлагается сделать техникум связующим звеном в получении профессии студентов-выпускников напрямую.

Данная модель направлена исключительно на студентов, которые готовы пойти работать по специальности по окончании обучения.

На последнем курсе таким студентам предоставляется возможность пройти практику на месте работы из предложенных техникумом вариантов.

В рамках первой практики работодатель знакомится со студентом и определяет для себя потребность в будущем работнике.

Если две стороны намерены работать друг с другом, заключается договор, на основе которого студент обязуется устроиться к этому работодателю, а работодатель обязан взять этого студента по окончании обучения.

После заключения договора в рамках обучения в последнем семестре упор делается на ту совокупность знаний, которые необходимы студенту для работы в той области, которая ему непосредственно необходима.

Т.е. если работодателю нужен мастер по ремонту двигателей, значит студент занимается преимущественно ремонтом двигателей.

А преддипломная практика (вторая) является стажировкой на рабочее место и проверкой освоенных знаний в необходимой области.

Таким образом, работодатель получает выпускника-студента, который готов приступить к работе. При этом он имеет полную информацию о квалификации нового сотрудника.

При этом все стороны данной модели имеют свои выгоды. Студент по окончании техникума получает желаемую работу, обладает всеми необходимыми навыками и имеет полное представление о своей профессии. Работодатель получает квалифицированного кадра, способного сразу приступить к работе без дополнительных денежных и временных затрат на обучение. У техникума повышается количество абитуриентов, заинтересованных в получении работы.

#### **Список источников**

1. Задорожнюк И. Образование без границ // Высшее образование в России. – 2004. – С. 157–160 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovanie-bez-granits-1>.

Статья поступила в редакцию 09.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Сорокин И.И.*- студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направления подготовки «27.04.05 – Инноватика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Демиденко А.И.* - к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

*Сорокин И.И.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Демиденко А.И.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует\*

Научная статья  
УДК 338.2

## Современное состояние и проблемы предпринимательства в Брянской области

**Анастасия Александровна Сулимова**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
nastenka-sulimova@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-2878-2769>

**Аннотация.** Рассмотрены актуальные проблемы развития и меры поддержки предпринимательства на региональном уровне. Проанализированы аспекты экономического роста региона.

**Ключевые слова:** Брянская область, малый бизнес, поддержка малого предпринимательства, региональное развитие.

Предпринимательская деятельность - это инициативная деятельность граждан и организаций, направленная на систематическое получение прибыли, основанная на их самостоятельности, ответственности и риске. Стоит заметить, что молодежное предпринимательство является одним из приоритетных направлений развития малого и среднего бизнеса.

Малый бизнес – стратегически важный и развитый сектор экономики Брянской области. На малое и среднее предпринимательство приходится около 30% валового регионального продукта. Объем налоговых платежей по специальным налоговым режимам за 2022 год превысил уровень 2021 года на 18,4% и составил 5,3 млрд. рублей, увеличившись в 2,7 раза к уровню 2014 года. В Брянской области по состоянию на 01.01.2023 численность занятых в сфере малого и среднего предпринимательства составила 160227 человек при плановом значении 147000 человек. Данные цифры свидетельствуют об устойчивом росте сектора малого предпринимательства.

Мелких предпринимателей в Брянской области за год стало больше на 6300 человек. Об этом свидетельствуют выводы экспертов агентства FinExpertiza, сделанные на основе данных Минэкономразвития России. По состоянию на сентябрь 2023 года в Брянской области насчитали 170 620 граждан, занятых в сфере малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей и самозанятых.

Для сравнения, в целом по стране численность мелких бизнесменов в сентябре 2023 года достигла 30,5 миллиона человек, увеличившись за год на 2,4 миллиона человек. Рост предпринимателей и самозанятых наблюдается и в Брянской области. Так, за 12 месяцев их стало больше на 6 362 человек, рост – 3,9 процента.

Количество самозанятых в регионе составляет 38 543 человека. По количеству граждан, которые перешли на эту форму налогообложения,

Брянская область обгоняет Орловскую (27 154), Смоленскую (29 872) и Курскую (36 315) области.

В Брянской области существует программа поддержки и развития предпринимательства. Ее механизмы в зависимости от способа воздействия на формирование благоприятного предпринимательского климата включают: механизмы по формированию региональной политики, механизмы прямой финансовой поддержки, механизмы развития инфраструктуры, механизмы информационной поддержки.

В рамках национального проекта реализуется три региональных проекта «Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства», «Создание благоприятных условий для осуществления деятельности самозанятыми гражданами», «Создание условий для легкого старта и комфортного ведения бизнеса».

Благодаря проекту «Создание благоприятных условий для осуществления деятельности самозанятыми гражданами» поддержку в 2023 году получили 225 самозанятых. В рамках реализации регионального проекта «Создание условий для легкого старта и комфортного ведения бизнеса» реализуется программа по предоставлению грантов социальным и молодым предпринимателям. По данному направлению регионального проекта предоставляется прямая финансовая поддержка в виде грантов субъектам МСП, включенным в реестр социальных предпринимателей, а также субъектам МСП, созданным физлицами не старше 25 лет. В прошлом году 28 субъектов МСП по результатам конкурса признаны социальными предприятиями. Все они получили гранты на развитие своего бизнеса, субсидия в размере 13,4 млн рублей была освоена в полном объеме.

Государственная политика активно поддерживает молодых предпринимателей. В нашей стране множество молодых людей уже устроились в бизнес или мечтают о собственном стартапе. Предпринимательская деятельность пользуется спросом у россиян, и более половины населения хотят попробовать свои силы в этой сфере. Однако часть людей отступает от идеи заниматься бизнесом, опасаясь лишних обязательств, таких как регистрация бизнеса, налогообложение и гарантии качества товаров или услуг. На самом деле, эти опасения не напрасны, ведь для успешного запуска собственного бизнеса требуется не только ответственность, но и финансовая грамотность и базовое знание предпринимательского мира. К тому же, в России и Брянской области в частности, предпринимательство не пользуется достаточной поддержкой и даже испытывает некоторое замедление развития. Это создает определенные трудности для молодых деловых людей, которые столкнулись с множеством препятствий на своем пути.

Выделены следующие проблемы:

1. Определение направления и формы деятельности на первоначальном этапе.

2. Ограниченные знания и недостаток опыта, так как чаще всего люди стремятся к риску и экспериментам, но без этого шансы на успех невелики, и предприятие рискует провалиться.

3. Усиленная конкуренция. В настоящее время многие запускают свой бизнес, и продвижение своего предприятия становится значительно сложнее.

4. Недостаточно эффективная система государственной поддержки молодых предпринимателей.

5. Поиск финансирования.

6. Высокая налоговая нагрузка.

7. Годовой отток активной молодежи из России.

8. Недоразвитая рыночная инфраструктура.

В настоящее время молодежное предпринимательство считается одним из самых многообещающих направлений экономического развития. В Брянской области проводятся различные мероприятия для поощрения этого процесса, где рассматриваются и решаются проблемы, с которыми сталкиваются молодые люди при создании своего бизнеса. Например, в Брянской торгово-промышленной палате состоялся круглый стол в рамках программы развития молодежного предпринимательства в регионе под названием "Молодежное предпринимательство - перспективы развития для молодых". Организаторами этого мероприятия выступили департамент экономического развития Брянской области, Брянская торгово-промышленная палата и ГАУ «Брянский областной бизнес-инкубатор». На встрече обсуждались вопросы открытия собственного бизнеса, выбора формы собственности и системы налогообложения, оценки рисков и социальной значимости бизнеса, а также получения выгодного кредита на развитие и, в конечном итоге, прибыли. Секция молодежного бизнеса при Брянской торгово-промышленной палате занимается важными темами прогресса молодёжного бизнеса, представляет интересы начинающих предпринимателей в сферах, связанных с ведением бизнеса и преодолением бюрократических препятствий. Она также поддерживает исследовательскую и инновационную работу, направленную на улучшение качества товаров и услуг, а также сотрудничает в области деловых, научных и информационных связей между молодыми бизнесменами Брянской области и других регионов.

Круглый стол, организованный в Брянском государственном техническом университете, привлек внимание общественности темой «Молодежь в бизнесе: ключ к будущему экономики Брянской области». В ходе дискуссии участники обсудили перспективы и шансы для становления молодых предпринимателей в регионе. Основные цели собрания включали:

- освещение молодым людям государственных инициатив, направленных на поддержку начинающих бизнесменов;
- анализ потенциальных препятствий, которые могут встретиться молодым предпринимателям на пути к инновациям;
- разработка стратегий поддержки молодежного бизнеса в Брянской области;



- поиск решений для преодоления потенциальных трудностей, с которыми могут столкнуться начинающие бизнесмены.

С 2009 года, благодаря содействию Федерального агентства по делам молодежи и Министерства экономического развития РФ, успешно функционирует Программа «Ты - предприниматель», направленная на молодежь в возрасте от 14 до 30 лет, включая школьников от 14 до 17 лет.

С 2009 года в рамках Программы «Ты - предприниматель», поддерживаемой Федеральным агентством по делам молодежи и Министерством экономического развития РФ, осуществляется приглашение молодежи в возрасте от 14 до 30 лет принять участие. Это включает школьников от 14 до 17 лет, студентов ВУЗов, работающую молодежь и молодых предпринимателей. Программа предусматривает тестирование на предпринимательские способности, помогая определить ваш потенциал для развития в этой сфере. Также предоставляются обучающие курсы по основам предпринимательской деятельности, специализированные программы, индивидуальные консультации, где можно получить ответы на актуальные вопросы предпринимателей.

На сегодняшний день в Брянской области и других регионах действует национальная программа по развитию молодежного предпринимательства под названием «Я в деле», которую осуществляет фонд поддержки образовательных программ «Капитаны» в партнерстве с РЭУ им. Г.В. Плеханова. Данная инициатива охватывает 72 региона России и включает в себя широкий спектр образовательных программ, курсов, стажировок и мероприятий, направленных на повышение предпринимательской грамотности среди молодежи. Например, в рамках командного бизнес-курса START-UP, который длится два месяца, участники имеют возможность реализовать свой собственный проект на практике, а не только на бумаге. Кроме того, участникам доступна обратная связь от опытных экспертов и возможность участия в федеральном конкурсе проектов.

В рамках данной программы также предусмотрен обучающий модуль «Наставник», который включает в себя возможность развития лидерских навыков, практику в организации разнообразных мероприятий и другие аспекты. Программа «Я в деле» по развитию молодежного предпринимательства насыщена актуальной и необходимой информацией, которая окажется полезной как для начинающих предпринимателей, так и для тех, кто уже имеет свой бизнес и желает проверить свои собственные навыки. На сегодняшний день более 5000 студентов из различных регионов России успешно прошли отборочные этапы и приступили к обучению.

Также БГТУ объявляет набор студентов выпускных курсов, желающих принять участие в программе «Стартап как диплом».

Программа актуальна для тех, кто:

— является студентом выпускного курса бакалавриата, специалитета или магистратуры;

— мечтает стать предпринимателем или уже добился успеха в этой сфере;

— хочет написать выпускную работу в необычном формате и сделать первый шаг к развитию собственного дела.

Проект "Стартап в качестве диплома" акцентирует внимание на привлечении одаренных учащихся для участия в экосистеме инновационного бизнеса и предоставляет содействие начинающим предпринимателям на этапе зарождения их предприятий. Это альтернатива выпускной квалификационной работе или магистерской диссертации, в рамках которой выпускник университета защищает не традиционный диплом, а свой бизнес-проект.

Молодежь играет ключевую роль в развитии малого и среднего бизнеса, так как они видят мир по-другому и действуют соответственно. Их подход приносит свежий взгляд, который необходим экономике страны.

Президент РФ Владимир Путин подчеркивал важность вовлечения молодежи в развитие малого и среднего бизнеса. Для успешного развития молодежного предпринимательства необходима активная поддержка со стороны государства и доступ к образовательным программам, способствующим расширению знаний в этой области.

#### **Список источников**

1. Росстат : официальный сайт. – Москва, 1999. – URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial) (дата обращения: 01.03.2024). – Текст : электронный.

2. Брянская городская администрация. – Брянск, 2014.– URL: <https://bga32.ru/nacionalnyj-proekt-maloe-i-srednee-predprinimatelstvo-i-podderzhka-individualnoj-predprinimatelskoj-iniciativy/> (дата обращения: 01.03.2024). – Текст : электронный.

3. Портал малого и среднего бизнеса Брянской области. – Брянск, 2014. – URL: <https://мойбизнес32.рф/> (дата обращения: 01.03.2024). – Текст : электронный.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Сулимова А.А.* - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направления подготовки «38.03.01 – Экономика. Финансы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 004.94

## Разработка имитационной модели движения транспорта и пешеходов на пересечении улицы Горбатова и улицы Авиационной в городе Брянске

Антон Александрович Сулимов<sup>1</sup>, Анна Сергеевна Сазонова<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>anton.sulimov.2000@mail.ru,

<sup>2</sup>asazonova@list.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0003-2089-5932>

**Аннотация.** в представленной статье затронута актуальная тема разработки имитационной модели движения транспорта и пешеходов на перекрестке с использованием программного продукта AnyLogic. Построенная модель дорожной сети может отобразить протекающие в ней процессы и позволит нам проанализировать правильность регулирования дорожного движения на данном перекрестке. Полученные выводы и рекомендации могут быть использованы для улучшения системы дорожного движения и повышения безопасности участников дорожного движения.

**Ключевые слова:** разработка имитационной модели, движение транспорта, пешеходы, перекресток, AnyLogic, дорожная сеть, светофоры, пробки.

Целью работы является анализ и оценка эффективности различных сценариев управления транспортным потоком на дорожном перекрестке.

Объектом исследования является разработка моделей дискретно-событийных систем и агентного моделирования, применяемых в контексте дорожного движения. Предметом исследования является построение модели дорожного движения на пересечении ул. Ульянова и ул. Брянской Пролетарской Дивизии.

Для построения модели будет использоваться программный продукт AnyLogic, его пешеходная библиотека и библиотека дорожного движения.

Использовался гибридный спутниковый снимок местности (рис. 1).



Рис. 19. Моделируемый перекресток

В модели использовался инструмент "Дорога" для создания реалистичного изображения дорожной части. Настройка дорожной сети

включает в себя не только отрисовку дорог, но также определение параметров движения, стоп-линии, количества рядов и других элементов. Кроме того, были заданы отдельные параметры для перекрестка, чтобы полностью воссоздать реалистичность и функциональность дорожной сети.

Простое размещение дорожных объектов недостаточно для создания реалистичного процесса движения транспорта по ним. Чтобы достичь этой цели требуется обратиться к библиотеке дорожного движения, которая позволит смоделировать поведение различных транспортных средств на созданной дороге [1] (рис. 2).

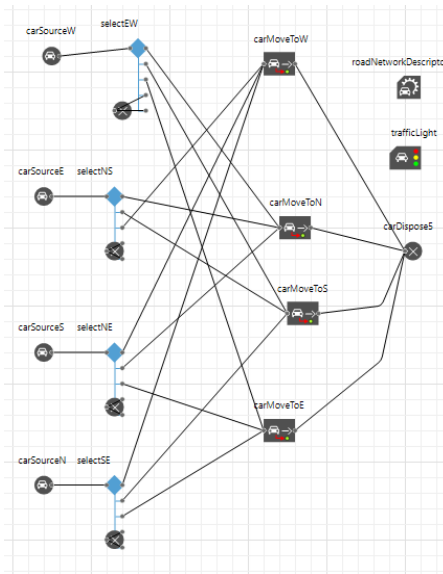


Рис. 2. Схема светофорной регулировки для машин

Для того чтобы создать пешеходную зону в модели, потребуется определить область, в которой пешеходы будут активно перемещаться. Эта область может быть выделена на плоскости с помощью графических инструментов или задана в виде границ и ограничений[3]. После того, как пешеходная зона определена, можно использовать блоки и функции из пешеходной библиотеки AnyLogic для настройки поведения пешеходов. Это позволит управлять их движением, задавать скорость, направление и другие параметры. Благодаря гибкости и функциональности пешеходной библиотеки AnyLogic, возможно создать уникальную и реалистичную модель пешеходной зоны, отображающую реальную динамику движения людей[4].

Использование 3D-анимации в моделировании добавит глубину и реалистичность модели, позволяя получить более полное визуальное представление и лучше понять взаимодействие объектов в процессе симуляции. 3D-анимация показана на рисунке 4.

Для эффективной регулировки движения автомобилей и пешеходов в модели важно использовать светофоры. На перекрестке требуется режим работы для «стоп-линий перекрестка». При выборе соответствующей опции во время моделирования светофоров появляется возможность настройки фаз светофора, то есть задания режима работы. Это дает пользователю полный контроль над функционированием светофора, позволяя точно определить

время, в течение которого горят сигналы для разного направления движения транспортных средств и пешеходов. Настройка фаз позволяет адаптировать светофор к конкретным условиям дорожного движения, учитывая объемы автомобильного потока, наличие пешеходных переходов и другие факторы. Путем оптимальной настройки фаз светофора можно добиться сокращения времени ожидания и обеспечения безопасности всех участников дорожного движения[5].

После завершения создания модели дорожной сети была проведена серия тестов, с целью оценить ее работу при изменении различных параметров. В процессе экспериментов анализировалось, какие изменения влияли на ситуацию на дороге, улучшая или ухудшая ее. Были проведены итерации, в которых менялись такие параметры, как скорость движения транспортных средств, плотность дорожного движения, наличие пешеходов, длительность фаз светофора и другие факторы [6] (рис.4)

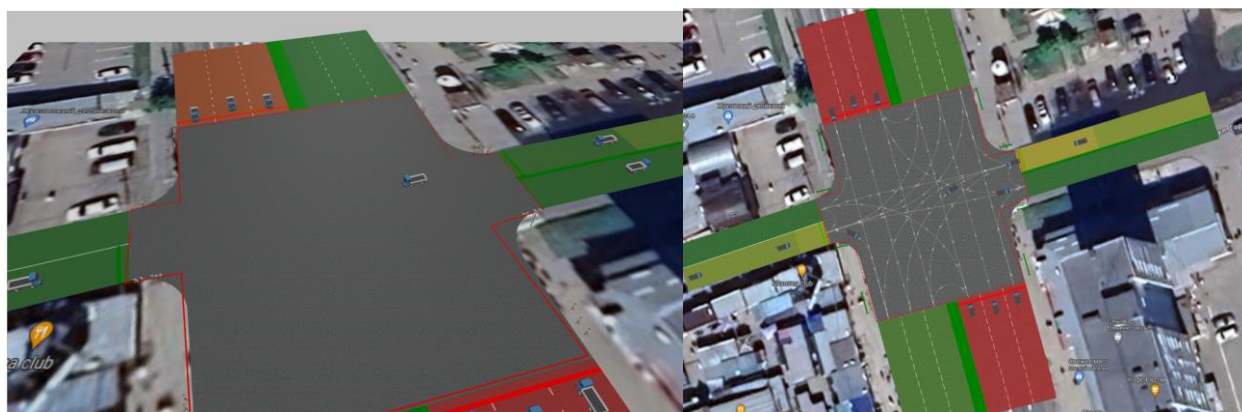


Рис. 3. 3D-анимация перекрестка и оптимальное движение на перекрестке

В результате тестирования получены ценные выводы, позволяющие оптимизировать работу модели и создать более эффективную дорожную сеть. В доказательство этого представлена демонстрация оптимизированного дорожного движения на участке, при котором не образуются пробки и соблюдена безопасность дорожного движения [7].

### **Список источников**

1. Sazonova, A. S. Calculation of a Complex Indicator of the Innovation Potential / A. S. Sazonova, A. A. Kuzmenko, M. V. Terekhov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019", Vladivostok, 01–04 октября 2019 года. Vol. 753, 4, Chapter 3. – Vladivostok: Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 042028. – DOI 10.1088/1757-899X/753/4/042028.
2. Kuzmenko, A. A. Neural Network Analysis of Ecological and Floristic Classification as a Basis for Protection of Regional Biodiversity / A. A. Kuzmenko, A. V. Averchenkov, A. S. Sazonova // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : International Science and Technology Conference "FarEastCon 2019", Vladivostok, 01–04 октября 2019 года. Vol. 753, 4, Chapter 3. – Vladivostok:

Institute of Physics Publishing, 2020. – P. 042029. – DOI 10.1088/1757-899X/753/4/042029.

3. Кузьменко, А. А. Методы и подходы к разработке системы автоматизированного анализа динамики изменения площади лесных насаждений на основе методов автоматического распознавания образов / А. А. Кузьменко, Д. Е. Кондрашин // Эргодизайн. – 2019. – № 4(6). – С. 230-240. – DOI 10.30987/2619-1512-2019-2019-4-230-240.

4. Казаков, Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.

5. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov, A.A. Kuzmenko // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICIEAM.2017.8076141.

6. Чмыхов Д. В. Основы построения баз данных / Д. В. Чмыхов, А. С. Сазонова, А. А. Тищенко [и др.]. – Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 124 с. – ISBN 978-5-440-02428-5.

7. Экономическая безопасность в региональных социально-экономических системах / Е. Э. Аверченкова, А. В. Аверченков, Ю. А. Леонов [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2019. – 157 с. – ISBN 978-5-9765-4215-0.

Статья поступила в редакцию 07.04.20204; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Сулимов А.А.* - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «09.04.02 – Информационные системы и технологии» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Сазонова А.С.* - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Сулимов А.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Сазонова А.С.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 004

## Методы исследования рынка инноваций в IT-сфере

Екатерина Михайловна Суница<sup>1✉</sup>, Алла Олеговна Никитина<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>ekaterinasunica@gmail.com✉, <https://orcid.org/0009-0002-5975-6518>

<sup>2</sup>allnikitina@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-0435-6528?lang=ru>

**Аннотация.** В представленной статье рассмотрены методы, применяемые для исследования рынка инновационных технологий в IT-сфере.

**Ключевые слова:** инновации, инновационные технологии, исследование рынка.

Одними из главных источников и факторов экономического развития многих стран является добыча и использование ограниченных по объему ресурсов, таких как нефть, газ, а также сельскохозяйственные и другие производства, с ограниченным количеством используемого сырья.

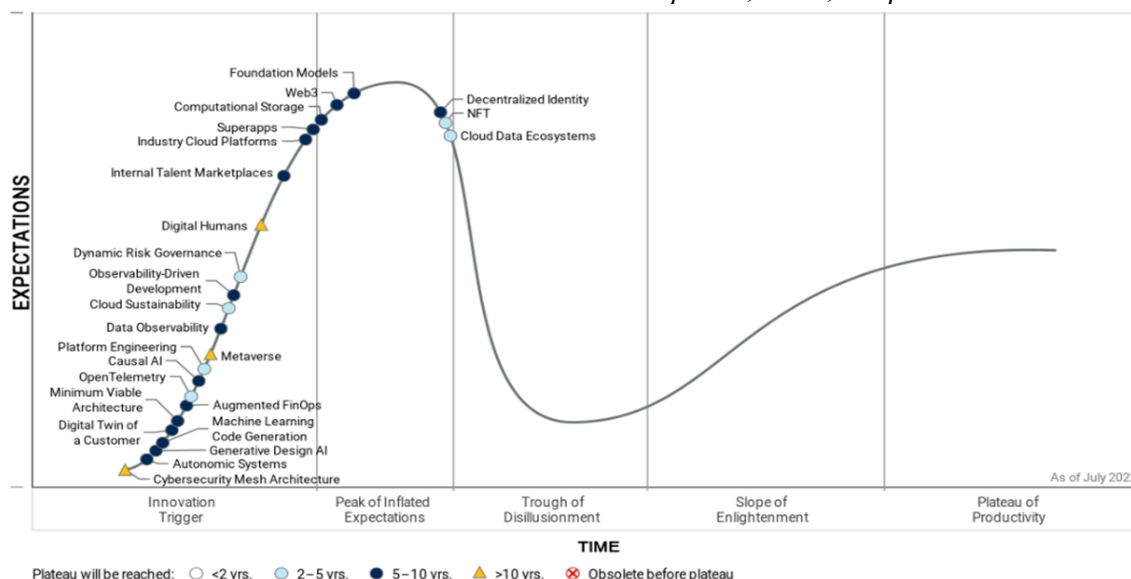
В современном мире экономический рост в развитых странах достигается с помощью информационных технологий и знаний, которые становятся самостоятельным экономическим и неограниченным ресурсом. Для развития медицины, производства и других экономических и социальных сфер жизни общества необходимо применение и постоянное развитие информационных технологий, а также внедрение передовых, инновационных технологий.

Термин «инновации» подразумевает нововведения различного рода (техника, технологии, модели организации и управления, инструменты и методы совершенствования социальной и экологической сфер и других), в основе которых лежат новейшие достижения НТП и научно-технической практики [1]. Инновации в IT-сфере играют немаловажную роль, как для бизнеса, так и для общества и государства в целом.

Рынок IT-инноваций постоянно меняется и развивается, поэтому важно иметь методы и инструменты для исследования этого рынка. Для того чтобы успешно развивать и внедрять новые технологии, необходимо иметь понимание о том, какие потребности существуют на рынке, какие тенденции наблюдаются, кто является конкурентами, и каковы перспективы роста и развития.

Существует ряд методов исследования рынка инноваций в IT-сфере:

- Анализ текущих тенденций. Этот метод включает в себя глубокое и всестороннее изучение текущих тенденций, технологий, продуктов и услуг в IT-сфере с целью выявления основных направлений развития, а также анализа их влияния на рыночную динамику. Это позволяет оценить конкурентное окружение, предпочтения потребителей и потенциальные риски и возможности для инноваций.



Gartner

Рисунок 1. Кривая развития технологий, данные Gartner

- Исследование потребностей рынка: определение требований и потребностей потенциальных потребителей. Изучение потребностей рынка включает в себя анализ данных фокус-групп, анкетирование и другие методы, с целью выявления скрытых потребностей и предпочтений которые могут стать основой для разработки инновационных продуктов и услуг.

- Оценка спроса на новые продукты и услуги в IT-сфере и определение рыночного потенциала для инноваций.

При внедрении инновационных технологий в России, следует проанализировать имеющийся опыт в первую очередь у передовых международных лидеров инновационных отраслей из США, стран ЕС, Японии, Кореи, Индии и Китая на предмет исследования применяемых моделей, тенденций и перспектив. В итоге такого маркетингового исследования можно узнать потенциальный спрос в России и мире.

Сегодня внедрение инноваций занимается государство. Государственная инновационная политика в укрупнённом виде включает в себя этапы, основными из которых являются:

- разработка концепции, представляющая собой систему научно обоснованных взглядов на развитие инновационной деятельности и инновационных процессов; основной этого этапа является анализ и оценка инновационного потенциала;

- обоснование приоритетных направлений инновационной политики государства и государственной поддержки инновационной деятельности;

- реализация системы разработанных мероприятий, направленных на достижение целей повышения активизации и эффективности инновационной деятельности [2].

Исследование рынка инноваций в IT-сфере представляет собой важный этап при разработке и внедрении новых технологий. Это позволяет компаниям и предпринимателям получить представление о текущей ситуации на рынке,



понять потребности и ожидания, выявить конкурентные преимущества и риски, а также определить перспективные направления для развития.

Проведение исследования рынка инноваций способствует эффективному использованию ресурсов и повышению вероятности успешного внедрения новых продуктов и услуг, что в свою очередь способствует экономическому росту компаний и развитию индустрии информационных технологий в целом.

### Список источников

1. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 3- изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2018. – С. 155.
2. Удалов Ф.Е., Алёхина О.Ф., Гапонова О.С. Основы менеджмента: учебное пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2013.
  1. Экономическая безопасность в региональных социально-экономических системах: Учебное пособие /
  2. Аверченкова Е.Э., Аверченков А.В., Леонов Ю.А., Кравцов Д.В., Филиппова Л.Б., Леонов Е.А. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2019. – 157 с.
  3. Казаков, Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019 года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49. – EDN
  4. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov, A.A. Kuzmenko // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICIEAM.2017.8076141.
  5. Кравцов Д. В. Разработка приложений под мобильную платформу Android : лабораторный практикум / Д. В. Кравцов, М. А. Лосева, Е. А. Леонов, А.А. Кузьменко. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "ФЛИНТА", 2018. – 72 с. – ISBN 978-5-9765-4014-9

Статья поступила в редакцию 22.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

Суница Е.М. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция,  
Брянск, 2024, сборник статей и докладов*

*Никитина А.О.* - к.э.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Суница Е.М.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Никитина А.О.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 033

## Влияние цифровой экономики на развитие туризма в России

Артем Сергеевич Тумаков<sup>1</sup> ✉, Вячеслав Валерьевич Бураго<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> luchnat32@mail.com ✉, <https://orcid.org/0009-0005-9188-9208>

<sup>2</sup> vvbur@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-4877-9143>

**Аннотация.** В данной статье рассматривается взаимосвязь интеграции цифровой экономики и регионального развития в разрезе туристического блока как перспективной вариабельности региональных потенциалов с целью определения ключевых факторов, влияющих на основные индикаторы эффективности и актуальные тенденции развития регионов России. Анализируется разнохарактерное воздействие цифровизации экономики на туристическую сферу в регионах. Актуальность исследования подкреплена устойчивой перестройкой экономических систем России в цифровом ключе.

**Ключевые слова:** региональное развитие, цифровая экономика, туризм, ресурсный потенциал, цифровизация.

Базой для возникновения цифровой экономики послужило быстрое развитие цифровых технологий: искусственный интеллект, облачные вычисления и мобильная связь. Модернизация и повышение доступности для населения цифровых технологий способствовало их повсеместному распространению. Важно отметить, что цифровая экономика помогает странам всего мира изменить динамику экономического развития и повысить общую факторную производительность. Многие страны уделяют особое внимание цифровой экономике и поощряют ее как двигатель экономического развития. Поскольку цифровая экономика опирается на постоянно меняющиеся интернет технологии с такими функциями, как инновации в промышленных моделях и инклюзивный рост, она ну себе цветочек возьму станет областью с наибольшим потенциалом и самым быстрым развитием в будущем, выступая ключевым фактором в достижении быстрого экономического развития [2, 5, 6].

В этой связи важно отметить, что наряду с трансформацией способа восприятия и концепции потребления, большие данные, виртуальная реальность порождают новые модели всех видов предпринимательской деятельности, в том числе и туристического бизнеса, ускоряя инновационный сценарий функционирования туризма в регионах и формирование индивидуального режима потребления, что значительно способствует развитию индустрии регионального туризма высшего класса.

В 2022 году перед Россией как никогда остро стоит вопрос глобальной конкурентоспособности и национальной безопасности, и одну из главных ролей в решении данного вопроса играет развитие цифровой экономики и применение цифровых технологий. Некоторые из элементов цифровой экономики уже успешно функционируют в национальном экономическом пространстве, в том числе в сфере регионального туризма. Цифровая экономика является движущей силой регионального развития туристической отрасли, определяя его конкурентные преимущества в плане максимально полного вовлечения ресурсного потенциала территорий в экономическое пространство [3, 5].

Стоит отметить, что важной частью туристического бизнеса стало использование информационных технологий, так как это стирает географические барьеры между потребителями и поставщиками услуг. На сегодняшний день туризм стал одной из крупнейших в мире отраслей, которая динамично наращивает конкурентные преимущества, в том числе благодаря максимальному вовлечению в цифровые протоколы экономического взаимодействия, в том числе с использованием сети Интернет. Установлено, что цифровая экономика повсеместно оказывает стимулирующее влияние на российский туризм. Тесты на неоднородность показывают, что цифровизация систем оказала положительное влияние на туристический бизнес и рынок отдыха, а растущий уровень доли цифровой экономики в странах СНГ также способствовал развитию туризма в России [3].

Рассматривая развитие регионального ресурсного базиса туристического бизнеса, нельзя не учитывать тот факт, что Россия является важным регионом, который влияет на развитие мирового туризма, благодаря своим богатым туристическим ресурсам и устойчивому потребительскому рынку. В 2019 году, несмотря на пандемию, число въездных туристов, прибывших в Россию, составило 12,1 миллиона. Внутренний объем туризма восстановился на 90%. Общий объем поступлений от туризма составил около 5 млрд. долларов США, что означает, что рынок въездного туризма России обеспечивает растущую конкурентоспособность отрасли на глобальном уровне. Страны-источники въездного туризма распределены по всему миру, и очевиден тот факт, что именно благодаря цифровизации и внедрению новых экономических проектов удалось достичь положительной динамики максимального вовлечения региональных ресурсов в туристическое экономическое пространство. Так, совершенствование цифровой экономики в различных регионах, ресурсный потенциал которых максимально задействован в развитии туристической отрасли, не только способствует развитию выездного туризма, но и укрепляет связь туристической торговли между странами зарубежья и Россией. Установлено, что цифровая экономика различных стран-источников въездного туризма оказала положительное влияние на развитие российского туризма регионов, данное влияние сильно различается на различных сегментированных туристических рынках [4, 7].

Широкомасштабное применение информационных технологий является необходимым условием для того, чтобы цифровая экономика стимулировала развитие туристического регионального сегмента экономики. Инвестиции и формирование инфраструктуры цифровой экономики способствовали появлению инноваций в сфере регионального туризма и изменили отношения между производителями и потребителями.

В сегодняшних условиях агрессивного влияния внешних факторов на развитие регионально-отраслевых комплексов России важно использовать возможности цифровой экономики для содействия устойчивому развитию туризма. На макроуровне цифровая экономика закладывает технологическую основу для развития туризма и стимулирует рост туристического спроса. На микроуровне цифровая экономика устанавливает и поддерживает взаимодействие между туристическими фирмами и потребителями, предоставляя высококачественные электронные услуги и обогащая потребительский выбор технологическими преимуществами [1, 3, 6].

На сегодняшний день создано множество альтернативных туристических продуктов и услуг, которые повышают вовлеченность и удовлетворенность туристов. Несмотря на то, что цифровая экономика также оказывает негативное влияние на традиционный туризм, который может пострадать на ранней стадии применения новых технологий, специалистами отмечается возникновение необходимости для традиционного туризма повышать качество продуктов и услуг, что, в свою очередь, повышает удовлетворенность и последующую вовлеченность потребителя. Таким образом, очевидно, что цифровая экономика – важнейший аспект развития регионального туризма.

С активным внедрением современных технологий в туристическую отрасль регионального развития появляются различные тенденции, к которым можно отнести:

- повышение темпов глобализации туристической сферы;
- формирование новых каналов сбыта;
- сокращение времени поставщика, предоставляемого услуги, и снижение количества лояльных потребителей;
- возможность выхода туристических организаций в открытый доступ в интернет;
- совершенствование туристической деятельности регионов за счет разработки и использования мобильных приложений, удовлетворяющих нуждам современного туризма [1, 5, 7].

Стоит отметить, что сегодня существует достаточно много исследований смежных академических областей цифровой экономики и развития регионального туризма, что обеспечивает хорошую теоретическую базу данного исследования, но по-прежнему существуют следующие недоработки: большая часть литературы сосредоточена только на общем влиянии цифровой экономики на туризм, понимание роли цифровой экономики в различных типах сегментированного рынка недостаточно ясна; в академических кругах

достаточно мало исследований по конкретным странам и регионам, что позволило бы получить более развернутую картину [4,5,7,].

### Список источников

1. Арефьев А.С. «Платформизация» как инструмент управления цифровой трансформацией в сфере туризма // Теоретическая и прикладная экономика 2020. №3. - С. 22–34
2. Багаева Н.У. Развитие цифровизации в индустрии туризма / Н.У. Багаева // Развитие региональной экономики в условиях цифровизации: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет» / отв. ред. А.Х. Цакаев,
3. Балог М.М., Демидова С.Е., Троян В.В. Влияние цифровизации экономики на рынок труда // Цифровая экономика. 2021. № 5. - С. 60–74.
4. Борисов С.А., Плеханова А.Ф. Сравнительный анализ проектного и процессного подходов в управлении инновационной деятельностью // Российское предпринимательство. 2013. Т. 14. № 13 (235). - С. 91–96.
5. Белоусова С.В. Развитие региональных цифровых платформ в области туризма // Цифровая экономика. 2022. №2(18). - С. 60-71
6. Вишневская Е.В. Влияние цифровых технологий на развитие туристского рынка // Научный результат. Технологии бизнеса и сервиса. 2019. Т.5. №4. С. 12- 24.
7. Гретченко А.А. Типы цифровых платформ и их содержание // Россия: тенденции и перспективы развития. 2020. №5. - С.420–431.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Тумаков А.С.* - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.03.03 – Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бураго В.В.* - к.т.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Бураго В.В.* - обработка материала, научное редактирование текста (40%).

*Тумаков А.С.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (60%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 331

## Безработица среди молодежи как социальная проблема в Российской Федерации

**Виктория Александровна Тютикова**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
vika\_tyutikova@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0005-4434-9145>

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема трудоустройства молодых специалистов. Целью исследования является изучение причин данного явления. Рассмотрены некоторые пути снижения уровня безработицы молодежи.

**Ключевые слова:** рынок труда, безработица, молодежь, работодатель.

В рыночной экономике действует тенденция к экономической нестабильности, которая выражается в ее циклическом развитии, безработице, инфляционном росте цен. Безработица означает неспособность найти работу. В связи с различной продолжительностью периода незанятости выделяют три типа безработицы: фрикционная безработица, структурная безработица, циклическая безработица.

Молодежный сегмент рынка труда – это обособленная часть всего рынка труда, выделенная в связи с необходимостью изучения процессов занятости и безработицы среди молодежи с целью последующего формирования сбалансированного рынка труда и развития человеческого капитала.

В данном сегменте представлены находящиеся в поисках работы молодые люди, которые впервые приходят в профессию. Основную их часть составляют выпускники учебных заведений различного уровня, а также молодые мигранты стран СНГ. Следовательно, одной из особенностей молодежного рынка труда является ежегодный приток новой рабочей силы, который легко спрогнозировать по статистическим показателям.

Следует выделить ключевые причины безработицы на молодежном рынке труда:

1. Существующее перенасыщение квалифицированными кадрами части отраслей при условии кадрового голода в производственной сфере. По данным SuperJob, за первые 6 месяцев 2023 года в 1,5 больше вакансий появилось в промышленности. Наиболее востребованы квалифицированные рабочие: слесари, операторы станков, монтажники, технологи, конструкторы, наладчики и мастера цехов.

Согласно исследованию НИУ ВШЭ, самой пострадавшей от кадрового голода отраслью стала промышленность. При этом больше всего дефицит работников ощущают автопром, производители электрооборудования и

нефтепродуктов. В июне 2023 года о нехватке кадров заговорили представители всех промышленных отраслей. Также за год сильно вырос спрос и на менеджеров по логистике (+38%), таможенных декларантов (+35%), руководителей склада временного хранения (+32%), экспедиторов (+31%) и специалистов по таможенному делу (+27%).

2. Большинство вакансий предполагают значительный опыт работы, который молодым специалистам сложно получить. Также работодатели могут скептически относиться к молодежи из-за возраста.

3. Отсутствие системы целевого распределения в вузах и учреждениях СПО после выпуска. Также малое число компаний и предприятий берет студентов на производственные практики для получения реального опыта.

4. Высокая зависимость распределения абитуриентов по специальностям от ЕГЭ, а не от реальной предрасположенности к определенному виду деятельности.

5. Молодые специалисты требуют больше мотивации: не только в части премий и высоких зарплат, но и в части организации рабочего процесса и свободы действий.

В связи с тем, что социально-демографическая группа, относящаяся по возрасту к молодежи, очень неоднородна и включает в себя людей, отличающихся друг от друга уровнем образования, образом жизни, жизненными требованиями и установками, целесообразно рассматривать молодых специалистов как особую категорию трудовых ресурсов, в силу ряда специфических особенностей:

- они более уязвимы с точки зрения трудоустройства, т. к. не секрет, что работодатели ставят сегодня во главу угла практические навыки, а не теоретические знания;

- управление их трудовой адаптацией более сложное и трудоемкое;

- для них характерны различия между ожиданиями и реальной практикой трудовой деятельности;

- они находятся на низкой ступени материального достатка, обеспечиваемого трудовой деятельностью;

- вступают в период изменения семейного статуса (брак, дети).

Уровень занятости среди молодежи в возрасте 15-29 лет вырос с 2020 года с 89,3% до 93,6%. В 2022 году на hh.ru ежедневно в среднем было доступно более 150 тыс. вакансий и около 870 тыс. резюме. Среди всех представленных предложений доля вакансий для молодежи составила 17%, а конкурс молодых специалистов при трудоустройстве, как и в 2021 году, составил 7 человек на одно место.

На следующем графике можно увидеть долю вакансий для молодежи от общего числа размещенных вакансий, а также долю размещенных резюме. Приятный тренд — рост доли вакансий, подходящих кандидатам без опыта. Работодатели становятся лояльней к молодым специалистам. Так, по результатам 2022 года соискателям без опыта подходила каждая 5-я размещенная вакансия (рисунок 1).



По распределению долей вакансий, подходящих молодым специалистам, лидируют «Продажи, обслуживание клиентов» (30,8%), «Рабочий персонал» (20,5%), а также «Транспорт, логистика, перевозки» и «Розничная торговля» (по 18%).

Наиболее распространенными стартовыми вакансиями являются позиции, на которых необходимы лишь базовые навыки и не предполагающие глубоких профессиональных знаний.

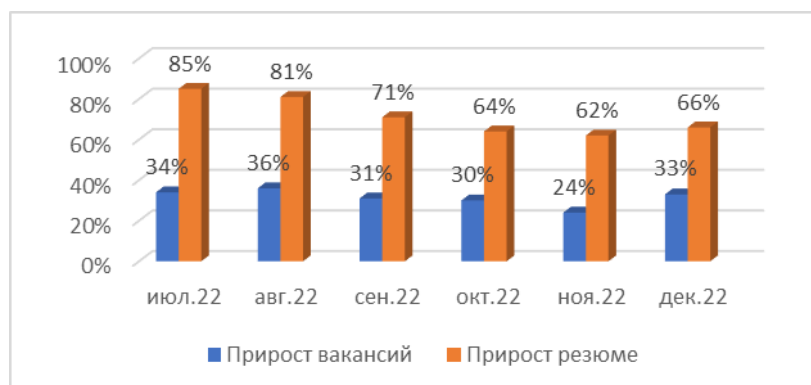


Рисунок 1. Прирост вакансий и резюме в России

Самая распространенная вакансия в 2022 году для начинающих участников рынка труда на постоянную работу — менеджеры по продажам (6,3%), а на подработку — продавцы-консультанты, кассиры (15,8%).



Рисунок 2. Каких начинающих специалистов ищут работодатели в России

С целью формирования положительной мотивации к труду молодых специалистов и успешной их адаптации в трудовом коллективе, предлагается:

- программы поддержки в отдельных отраслях или населенных пунктах, например, для врачей в сельской местности;
- выплаты «подъемных» сумм, т. е. единовременной суммы денежных средств для устройства на новом месте;
- льготное жилищное кредитование;
- компенсация стоимости аренды жилья для иногородних;
- доплаты и надбавки к заработной плате;
- сохранение зарплаты на период повышения квалификации;
- оформление дополнительных дней к отпуску;

- медицинское страхование; меры социальной поддержки, например, материальная помощь к заключению первого брака, рождению ребенка.

Также государству следует пересмотреть распределение государственного бюджета на все сферы, связанные с молодежью и обратить свое внимание на трудоустройство людей, которые только закончили университеты и получили дипломы о высшем образовании. Именно такие люди активно ищут работу не только в области своей компетенции, но и в схожих областях деятельности, зачастую уходя из «поля» своих личных интересов и пытаясь устроиться хоть на какую-то работу. Также следует создать молодежные биржи труда, работа которых строится только с молодежью, которые бы осуществляли сбор информации о количестве обучающихся в высших и средних профессиональных учебных заведениях, составляли статистику по лидирующим и отстающим трудоустроенным специальностям.

И в заключении необходимо отметить, что проводить такую политику необходимо не только для решения уже существующей ситуации на рынке, но и для предотвращения роста безработицы у молодежи в будущем.

#### **Список источников**

1. Росстат: официальный сайт. – Москва, 1999. – URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial) (дата обращения: 01.03.2024). – Текст: электронный.
2. В России оценили уровень безработицы среди молодежи: Рамблер. – Москва, 2024. – URL: <https://finance.rambler.ru/money/52409108-v-rossii-otsenili-uroven-bezrabotitsy-sredi-molodezhi/> (дата обращения: 01.03.2024). – Текст: электронный.
3. Кадровый голод и рост зарплат: как поменялся рынок труда и что его ждет: РБК. – Москва, 2024. – URL: <https://www.rbc.ru/economics/05/01/2024/6589738d9a794798dc106898> (дата обращения: 01.03.2024). – Текст: электронный.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Тютикова В.А.* - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направления подготовки «38.03.01 – Экономика. Финансы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 378:004

## Тенденции внедрения инноваций в коммерческой деятельности компаний

Диана Олеговна Фролова

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
frolovadiana2001@gmail.com<sup>✉</sup>, <http://orcid.org/0009-0003-2870-152X>

**Аннотация.** Инновации и тенденции развития коммерческой деятельности постоянно меняются в связи с развитием технологий, изменениями в потребностях потребителей и появлением новых рынков. Инновации играют ключевую роль в развитии коммерческой деятельности, помогая компаниям создавать новые продукты, улучшать существующие продукты, снижать затраты и повышать конкурентоспособность.

**Ключевые слова:** инновации, тенденции, коммерческая деятельность, факторы развития.

Коммерческая деятельность – это деятельность, направленная на получение прибыли. Она включает в себя различные виды бизнеса, такие как торговля, производство, услуги, инвестиции и другие виды деятельности, целью которых является извлечение прибыли. Коммерческая деятельность может осуществляться как физическими, так и юридическими лицами, а также государством [1].

Факторы развития коммерческой деятельности могут быть внутренними и внешними. Внутренние факторы включают стратегию компании, структуру управления, ресурсы и процессы. Внешние факторы включают экономические условия, конкуренцию, законодательство, технологические изменения и социальные тенденции.

Формирование организационной среды инноваций включает поиск и сбор информации о новшествах для определения рациональности их осуществления. с данной целью компания принимает участие в выставках, семинарах, презентациях. Следует выделить, что эффективность инновации прямо соразмерна заинтересованности и участию начальства в инновационном процессе, ведь позиция руководителя может как увеличить благотворный эффект изменений, так и лишить всякого смысла работу по внедрению новшеств.

Рассмотрим преимущества применения инноваций в коммерческой деятельности компаний:

1. Получение конкурентного преимущества. Инновации могут помочь разработать уникальные продукты и услуги, которые выделяют компанию среди конкурентов. Более 80% компаний с высоким уровнем цифровизации называют инновации одной из своих основных сильных сторон.

2. Удовлетворение требований клиентов. Шестьдесят пять процентов быстрорастущих компаний заявляют, что ведут диалог со своими клиентами в разработке потенциальных инноваций. Компании, которые пытаются лучше понимать потребности клиентов и реагировать на них посредством постоянных инноваций, лучше справляются с привлечением новых клиентов и удержанием существующих.

3. Стимулирование роста бизнеса. С помощью инноваций можно повышать входящие денежные потоки от текущей деятельности или создавать возможности для диверсификации доходов, а также выхода на новые рынки.

4. Повышение эффективности и производительности труда. Инновации в производственных, административных и коммерческих бизнес-процессах могут привести к повышению эффективности работников и подразделений за счет оптимизации отдельных операций и внедрения новых форм технологий.

5. Быстрая адаптация к изменениям.

6. Создание среды для привлечения и удержания талантов. Создание комфортной для сотрудников среды помогает вовлечь их в процесс разработки новых продуктов и инноваций, что повышает их лояльность и снижает текучесть кадров.

7. Повышение устойчивости и поддержание программ устойчивого развития. Создание позитивного образа бренда с помощью ESG-инициатив не только укрепляет рыночные позиции, но и позволяет оптимизировать внутренние процессы компании.

Даже если внедрение инноваций не приводит ко всем потенциальным эффектам, всего два-три результата могут дать импульс бизнесу.

Инновации и тенденции в коммерческой деятельности постоянно меняются в связи с развитием технологий, изменением потребностей потребителей и появлением новых рынков.

Некоторые из основных тенденций включают:

1. Цифровая трансформация: Все больше компаний переходят на цифровые технологии, такие как интернет-торговля, мобильные приложения и электронные платежи. Это позволяет компаниям снижать затраты, улучшать обслуживание клиентов и увеличивать прибыль.

2. Развитие электронной коммерции: Электронная коммерция становится все более популярной, особенно в сфере розничной торговли и услуг. Компании используют интернет-магазины, социальные сети и мобильные приложения для продажи товаров и услуг.

3. Рост рынка услуг: Услуги становятся все более важными для коммерческой деятельности, особенно в области финансов, страхования, логистики и информационных технологий.

4. Глобализация: Компании все больше выходят на международные рынки, используя преимущества низких затрат на производство и близости к потребителям.

5. Экологичность и социальная ответственность: Компании начинают уделять больше внимания экологическим и социальным аспектам своей деятельности, чтобы улучшить свой имидж и привлечь клиентов.

6. Искусственный интеллект и большие данные: Использование искусственного интеллекта и анализа больших данных позволяет компаниям оптимизировать свои процессы, улучшать обслуживание клиентов и принимать более обоснованные решения [2].

Для внедрения этих трендовых технологий эксперты советуют использовать следующие принципы управления:

- создание культуры инноваций,
- постоянная оценка потребностей клиентов,
- поощрение сотрудничества различных подразделений,
- выделение временных ресурсов для работы над инновациями,
- внедрение непрерывного обучения,
- поощрение риска и готовность принимать неудачи,
- постоянный поиск внешних перспектив,
- четкая постановка целей в области инноваций,
- создание количественных KPI процессов, связанных с инновациями,
- внедрение материальной и нематериальной мотивации за генерирование и оценку инновационных идей.

Инновации могут оказывать значительное влияние на развитие коммерческой деятельности. Они могут привести к созданию новых продуктов и услуг, улучшению существующих продуктов, снижению затрат и повышению конкурентоспособности. Инновации также могут помочь компаниям адаптироваться к изменениям в экономике, технологиях и предпочтениях потребителей.

#### **Список источников**

1. Бунеева, А.А. Коммерческая деятельность: организация и управление / А.А.Бунеева. – Москва: РГГУ, 2019. – 320 с.
2. Жукова, Т. Н. Коммерческая деятельность / Т.Н. Жукова. – М.: Вектор, 2019. – 256 с.

Статья поступила в редакцию 02.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Фролова Д.О.* - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направления подготовки «27.04.05 – Инноватика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 004.056

## Борьба с киберугрозами в цифровой экономике: новые методы кибербезопасности и защиты данных

Иван Александрович Шведчиков<sup>1✉</sup>, Вячеслав Валерьевич Бураго<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>funtik.gogogo@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0009-0002-5507-5862>

<sup>2</sup>[vvvbur@yandex.ru](mailto:vvvbur@yandex.ru), <http://orcid.org/0000-0002-4218-4122>

**Аннотация.** В последние годы в цифровой экономике наблюдается экспоненциальный рост, сопровождающийся всплеском киберугроз и атак. В этой статье рассматриваются новые методы и технологии борьбы с киберугрозами и усиления защиты данных в цифровой экономике. Ключевые темы включают передовые методы шифрования, искусственный интеллект (AI) и машинное обучение (ML) в сфере кибербезопасности, а также роль нормативных актов и рамок соблюдения требований в усилении мер кибербезопасности.

**Ключевые слова:** информационная безопасность, технологии, кибератака, цифровая экономика, защита.

Цифровая экономика произвела революцию в том, как мы ведем бизнес, общаемся и взаимодействуем с окружающим миром. С распространением устройств, подключенных к Интернету, облачных вычислений и онлайн-транзакций цифровой ландшафт стал неотъемлемой частью повседневной жизни. Однако эта стремительная цифровизация также привела к возникновению беспрецедентных проблем в виде киберугроз и атак.

Киберпреступники используют все более изощренные методы для использования уязвимостей в цифровых системах и сетях, создавая значительные риски для бизнеса, правительств и бизнеса в целом.

На данный момент существует множество методов против киберугроз. Одним из таких подходов является гомоморфное шифрование, которое позволяет выполнять вычисления с зашифрованными данными без необходимости дешифрования. В дополнение к гомоморфному шифрованию существует квантовая криптография и постквантовая криптография, которая стала новаторской областью исследований в сфере шифрования.

Несмотря на многообещающие достижения в области передовых методов шифрования, остаются проблемы с их практической реализацией и масштабируемостью. Такие проблемы, как вычислительные издержки, управление ключами и совместимость с существующими системами, требуют дальнейших исследований и разработок для полной реализации их потенциала в реальных приложениях [1].

В последние годы распространение киберугроз и сложность цифровой среды потребовали смены парадигмы в подходах к кибербезопасности. Одних только традиционных методов, основанных на правилах, больше недостаточно для защиты от быстро меняющихся тактик, используемых киберпреступниками. В ответ на это интеграция методов искусственного интеллекта (AI) и машинного обучения (ML) превратилась в стратегию, меняющую правила игры в борьбе с киберугрозами.

Технологии искусственного интеллекта позволяют системам кибербезопасности анализировать огромные объемы данных, выявлять закономерности и аномалии в режиме реального времени, тем самым расширяя возможности обнаружения угроз и реагирования. В отличие от систем, основанных на правилах, которые полагаются на predetermined сигнатуры и эвристику для выявления известных угроз, решения кибербезопасности, основанные на искусственном интеллекте, обладают способностью адаптироваться и развиваться перед лицом новых и изощренных атак.

Более того системы обнаружения вредоносных программ на базе искусственного интеллекта могут анализировать характеристики файлов и сетевого трафика для выявления ранее невиданных вариантов вредоносных программ и угроз. Благодаря таким методам, как статический и динамический анализ, системы обнаружения вредоносных программ на основе искусственного интеллекта могут с высокой точностью идентифицировать вредоносный код и модели поведения, тем самым обеспечивая упреждающее устранение угроз. Также алгоритмы ML, используя исторические данные об атаках могут оптимизировать процессы реагирования на инциденты и повысить эффективность операций по обеспечению кибербезопасности [2].

Еще следует отметить роль нормативных актов и рамок соблюдения требований в усилении мер кибербезопасности. В быстро развивающейся среде кибербезопасности нормативные акты и рамки соблюдения требований играют ключевую роль в усилении мер кибербезопасности. Они определяют стандарты и правила, которые должны соблюдаться для защиты информации и систем от киберугроз.

Нормативные акты устанавливают требования к защите информации, определяют ответственность за нарушение этих требований и регулируют деятельность организаций и предприятий в области кибербезопасности. Это позволяет создать правовую основу для обеспечения безопасности информационных систем и данных. Рамки соблюдения требований определяют конкретные меры и процедуры, которые должны быть реализованы для обеспечения кибербезопасности. Они могут включать в себя требования к шифрованию данных, аутентификации пользователей, защите от вредоносных программ и другие меры [3].

В заключение следует отметить, что борьба с киберугрозами в цифровой экономике требует многостороннего подхода, который объединяет передовые

технологии, соблюдение нормативных требований и совместные усилия между секторами. Внедряя инновации, придерживаясь лучших практик и уделяя приоритетное внимание кибербезопасности, организации могут уверенно ориентироваться в сложном ландшафте кибербезопасности, сохраняя свои активы и поддерживая доверие в цифровую эпоху.

### Список источников

1. Булычѳв, Г. Г. Программно-аппаратные средства защиты информации : учебно-методическое пособие / Г. Г. Булычѳв. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 2 — 2022. — 177 с. — ISBN 978-5-7339-1653-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310784> (дата обращения: 04.04.2024).

2. Защита информации: IT, правовые и экономические аспекты: Сборник научных трудов: Межвузовская студенческая научно-практическая конференция (г. Москва, 16-17 марта 2023 г.) : сборник научных трудов / под редакцией А. А. Бакаева. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 209 с. — ISBN 978-5-7339-1914-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382652> (дата обращения: 04.04.2024).

3. Информационная безопасность и защита информации в цифровой экономике элементы теории и тестовые задания : учебное пособие / И. Д. Алекперов, В. В. Храмов, А. А. Горбачева, Д. С. Фомичев. — Ростов-на-Дону : ИУБиП, 2020. — 114 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248747> (дата обращения: 04.04.2024).

Статья поступила в редакцию 05.07.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Шведчиков И.А.* - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.03.03 – Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бураго В.В.* - к.т.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Бураго В.В.* - обработка материала, научное редактирование текста (30%).

*Шведчиков И.А.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (70%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья

УДК 657.9

## **Бухгалтерский аутсорсинг как перспективное направление малого и среднего предпринимательства**

**Екатерина Руслановна Щерба**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

[K1a5t0e4@yandex.ru](mailto:K1a5t0e4@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0007-3642-578X>

**Аннотация.** Бухгалтерский аутсорсинг подразумевает передачу ведения бухгалтерии — полного объема или отдельных участков — сотрудникам аутсорсинговой компании или частному специалисту. В статье рассмотрены особенности бухгалтерского аутсорсинга в России, используемые программные продукты, а также перспективы развития.

**Ключевые слова:** бухгалтерия, аутсорсинг, национальный проект, малое и среднее предпринимательство.

Бухгалтерский аутсорсинг подразумевает передачу ведения бухгалтерии — полного объема или отдельных участков — сотрудникам аутсорсинговой компании или частному специалисту. На законодательном уровне бухгалтерский аутсорсинг стал легальным в 2016 г., когда были приняты поправки в закон № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете». Вариант подходит как для мелких компаний и ИП, которым невыгодно содержать большой штат сотрудников, так и крупным организациям, которые желают передать на сторону часть рутинных работ. Аутсорсинг бухгалтерских услуг востребован в таких ситуациях: Предприниматель самостоятельно ведет бухгалтерию, но испытывает затруднения в решении отдельных вопросов. В компании трудится один штатный бухгалтер, который не способен справиться со всем спектром задач. В штате организации несколько бухгалтеров, но их квалификации недостаточно при возникновении сложных и специфических проблем. Главное отличие аутсорсинга от штатных сотрудников заключается в гибком подходе. Заказчик платит только за те услуги, в которых он нуждается, может легко менять исполнителя и не заботиться о кадрах.

В зависимости от объема услуг, предлагаемых аутсорсинговой компанией, и степени вовлеченности сторонних специалистов различают несколько видов аутсорсинга бухгалтерского учета.

Консультирование — предполагает привлечение сторонних специалистов для оказания разовых экспертных услуг. Бизнесмен обращается за помощью, если нужно уточнить какие-либо нюансы отдельных операций, например, при заполнении отчетности или расчете налога. Консультации могут быть устными или письменными, предоставляться только в рабочее время или в режиме 24/7. Конкретные условия прописывают в договоре услуг.

Выборочный бухгалтерский аутсорсинг — заключается в передаче аутсорсеру конкретных участков работы, как правило, наиболее трудоемких и затратных по времени. Например, штатные бухгалтеры занимаются обработкой текущих операций, а на сторону передают ведение отчетности или начисление налогов. Такой подход позволяет уделить больше внимания приоритетным направлениям бизнеса, не оставив незакрытыми рутинные вопросы.

Полный аутсорсинг — аутсорсер берет на себя ведение бухгалтерии полностью. Штатные бухгалтеры в такой ситуации не требуются. Аутсорсинговая компания получает доступ ко всей информации, занимается оформлением первички, рассчитывает заработную плату, налоги, оформляет отчетность и пр. Полный аутсорсинг может включать пакеты дополнительных услуг. Например, помимо бухгалтерского учета, предлагают кадровые и юридические услуги [1].

Востребованы и такие виды услуг, как экспресс-аудит или оперативная подготовка к проверке налоговой в экстренных ситуациях. Стоимость обслуживания зависит от вида аутсорсинга, пакета дополнительных услуг, а также масштаба работ. Влияют на окончательную сумму такие факторы, как налоговый режим компании, ее обороты и штат, объем платежей и переводов.

В первую очередь, конечно, бизнесменов интересует вопрос цены. Но, как было сказано выше, даже если передача бизнес-процесса на аутсорсинг и приведет в некоторых случаях к росту затрат — это будет компенсировано повышением качества предоставляемых услуг.

Таблица 1

Среднерыночные цены на бухгалтерские услуги

	УСН (Д)	УСН (Д-Р)	ОСН
При приостановленной хозяйственной деятельности			
	руб/квартал	руб/квартал	руб/квартал
Квартальная/годовая отчетность	1 000	1 000	1 000
При наличии текущей хозяйственной деятельности			
Количество операция	руб/мес	руб/мес	руб/мес
До 30	от 2 000	от 3 000	от 4 000
30-50	от 3 000	от 4 000	от 5 000
50-70	от 4 000	от 5 000	от 6 000
70-100	от 5 000	от 6 000	от 8 000
Более 100	от 10 000	от 15 000	от 27 000

Из таблицы 1 видно, что минимальная рыночная цена на бухгалтерские услуги составляет 1000 рублей. Точно посчитанной максимальной стоимости нет, так как на дальнейшее ценообразование влияют многие факторы, такие как

количество наемных сотрудников, вид деятельности, документооборот, система налогообложения и другие [2].

Также руководителям часто не нравится отсутствие контроля за провайдером. Однако современные информационные технологии позволяют наладить обмен данными таким образом, что территориальное расположение исполнителя услуг не будет играть роли.

Бухгалтеры в своей деятельности пользуются многими программными обеспечениями. Основной программой ведения и учета бухгалтерии во всех отраслях деятельности является 1С. Основной продукт компании — программная система «1С:Предприятие», изначально созданная как расширяемая бухгалтерская система с собственным встроенным языком программирования. Виды 1С по типовым конфигурациям разделяют на: складские; оперативные; производственные; бухгалтерские. Самыми распространенными разновидностями 1С являются: Бухгалтерия. Управление персоналом и зарплата. Управление предприятием. Управление торговлей. Второй вид конфигурации — отраслевые. Их особенностью является специальная разработка под определенную сферу деятельности.

Также используется программы для электронного документооборота (ЭДО). Например СБИС (Тензор) — это комплексная система для электронного документооборота (ЭДО) и корпоративного учета. С помощью сервисов СБИС можно ускорить сдачу отчетности, проверку контрагентов и обмен документами с ними. Полезна компаниям, которые взаимодействуют с госорганами и проверяют поставщиков перед заключением контракта, — то есть практически всем. Для работы с ЭДО необходимо ЭЦП (электронная цифровая подпись), которая указывает на то, что документ подписан именно вами. Это знак вашего волеизъявления. Усиленные подписи также заверят, что в файл после подписания не вносили изменения.

С 2019 года в России действует обязательная маркировка товаров. С каждым годом список товарных групп, подлежащих маркировке, расширяется, а к 2024 году практически все потребительские товары, которые продают, изготавливают и импортируют, должны быть промаркированы. В связи с этим, бухгалтерами используются такие программы как «Честный знак» (ЧЗ) и ФГИС «Меркурий». Честный ЗНАК — это национальная система маркировки и прослеживания продукции. Специальный цифровой код гарантирует подлинность и качество товара. Основная задача системы — повышение уровня безопасности россиян, борьба с контрафактом и некачественными аналогами. ФГИС «Меркурий» — это система для надзора за сельхозпродукцией. Каждый участник оборота фиксирует в ней перемещения товара с помощью ветеринарных сопроводительных документов (ВСД) и передает их в Россельхознадзор. За счет этого появляется прослеживаемость партий: от коровы, которая дает молоко, до бутылки молока, которую принимает розничная точка.

Бухгалтеры, которые работают с алкогольной продукцией, используют ЕГАИС, это единая государственная автоматизированная информационная

система учёта объёма производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции. С помощью ЕГАИС государство осуществляет контроль над производством и оборотом алкогольной и спиртосодержащей продукции.

Если речь идет о бухгалтерском аутсорсинге, то бизнесмены опасаются отдавать на сторону конфиденциальные сведения о своем предприятии. Конечно, в договоре обычно отражено условие о защите информации, но для дополнительной гарантии лучше обращаться к провайдеру «с именем», известному на рынке. Такая компания вряд ли будет рисковать своей репутацией и нарушать условия договора.

Кроме того, понятие конфиденциальности применительно к бизнес-информации в настоящее время становится все более условным. Автоматизированные системы контроля, онлайн-кассы и активный обмен данными с банками позволяет налоговикам получать практически любые сведения о деятельности коммерческих организаций.

За последние года с 2020 по 2023 количество бухгалтерских фирм выросло на 44%, число организаций, которые находятся у них на обслуживании, за тот же период увеличилось на 24% [3].

Количество бухгалтеров-аутсорсеров выросло за тот же период на 40%, а общее число компаний, которые они обслуживают, — на 47%.

Общее количество компаний и ИП в России в 2023 году в сравнении с 2020 годом уменьшилось на 2,9%. После ковидных ограничений в 2021 году экономика восстановилась, но не до конца. И, начиная с 2022 года на российском рынке происходят масштабные изменения, в связи с уходом многих иностранных компаний. Это ведет к тому, что для многих бизнесов аутсорсинг становится более привлекателен.

По мнению Павла Орловского (советский юрист, специалист в области гражданского права, член-корреспондент АН СССР с 23 октября 1953 года по Отделению экономических, философских и правовых наук (гражданское право)), рост бухгалтерского аутсорсинга в России — это показатель зрелости бизнеса. Руководители компаний научились делегировать часть рабочих процессов, чтобы сосредоточиться на главном, и при этом понимают, как важно вести бизнес по закону и выстраивать честные стабильные отношения с контролирующими органами [4].

Аутсорсинг будет развиваться и дальше: к услугам бухгалтерских агентств все чаще будет прибегать не только микробизнес, но и малый и средний. На рынке уже появились профессиональные бухгалтеры-аутсорсеры, которые знают актуальные требования закона и быстро ориентируются в постоянно меняющихся условиях. Их будет всё больше, и убеждение, что выходя на большие обороты, бизнес должен брать бухгалтера в штат, постепенно отойдет в прошлое. А вот ценность аутсорсинга как безрисковой модели бизнеса продолжит расти.

### Список источников

1. Мелехина, Т. И. Аутсортинг бухгалтерских услуг в России: актуальные вопросы, перспективы развития / Т. И. Мелехина // Аудит. – 2020. – № 3. – С. 21-23.
2. Леонтьева, Ю. В. Ценообразование российского рынка аутсорсинга бухгалтерских услуг / Ю. В. Леонтьева // Актуальные вопросы современной экономики. – 2022. – № 11. – С. 869-875.
3. Минфин России: официальный сайт. – Москва. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://minfin.gov.ru/> (дата обращения: 15.03.2024). – Текст: электронный.
4. Магомедова, Ф. К. Значимость качества образования бухгалтера и аудитора в эпоху цифровизации / Ф. К. Магомедова // Современное образование: новые требования, новые возможности и новая ответственность : Сборник статей региональной научно-практической конференции, Буйнакск, 16 мая 2023 года. – Махачкала: ООО "Издательство АЛЕФ", 2023. – С. 91-96.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Щерба Е.Р.* - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направления подготовки «38.03.01 – Экономика, профиль Финансы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Щерба Е.Р.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (100%).

Научная статья  
УДК 330:34

## Нейросети в дистанционном банковском обслуживании

Артур Вячеславович Эгнер<sup>1</sup>, Елена Валентиновна Кузнецова<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[artur2003449@gmail.com](mailto:artur2003449@gmail.com)<sup>□</sup>, <https://orcid.org/0009-0001-9038-6300>

<sup>2</sup> [Helena\\_a81@mail.ru](mailto:Helena_a81@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1514-5790>

**Аннотация.** В данной статье рассмотрено применение технологий искусственного интеллекта к дистанционному банковскому обслуживанию. Данный подход представляет собой новую эволюцию клиентского сервиса, отличающуюся от традиционных практик сокращением необходимости участия банковских сотрудников в обслуживании клиентов. Основная часть запросов клиентов является типовой, что позволяет переложить их выполнение на автоматизированные алгоритмы. Преимущества нового подхода очевидны: сокращается время обслуживания, исключается человеческий фактор, снижается вероятность ошибок, а также освобождаются ресурсы. Новое интеллектуальное банковское обслуживание способно трансформировать множество аспектов взаимодействия банка с клиентами: начиная от кредитного обслуживания и составления инвестиционных портфелей, и заканчивая круглосуточным доступом к банковским услугам и другими возможностями.

**Ключевые слова:** дистанционное банковское обслуживание, искусственный интеллект, чат-боты

Со стремительным развитием технологий в банковской сфере, пользователи смогли получить простой и удобный доступ к финансовым услугам. Переход от традиционного банковского обслуживания к дистанционному позволил финансовым учреждениям оптимизировать расходы и повысить лояльность своих клиентов. Также дистанционные услуги смогли вывести качество клиентского сервиса на совершенно новый уровень и стало основой для появления финансовых организаций, совсем не имеющих розничных отделений. Например, активно внедряющим данный подход в России, является АО «Тинькофф Банк».

В настоящее время цифровые банки активно используют искусственный интеллект для улучшения качества предоставляемых услуг клиентам. Согласно опросу, проведенному Ассоциацией ФинТех в октябре 2023 года, 95% финансовых и технологических компаний уже применяют ИИ в своих бизнес-процессах. Из них 87% используют ИИ для анализа данных, 63% работают с текстовой информацией, 35% применяют речевые технологии и 30% внедряют решения по компьютерному зрению [1].

На данный момент уже достаточно хорошо развиты такие модели машинного обучения, которые вполне себе способны заменить в своей работе некоторых узкоспециализированных специалистов, осуществлявших операционную деятельность банков. Примерами использования таких моделей в дистанционном банковском обслуживании являются:

1) Скоринг клиентов - автоматическое принятие решений по заявкам клиентов на кредитные продукты. Искусственный интеллект обучается на объёме информации потенциальных заёмщиков, в основном, на его кредитной истории, и тщательно анализирует их, тем самым предсказывая кредитный риск с большой точностью. Поэтому данная технология используется крупными банками для автоматического скоринга кредитных заявок.

2) Голосовые помощники и чат боты - в современных колл-центрах и чатах дистанционных банков активно используются виртуальные помощники, созданные на базе искусственного интеллекта. Они помогают облегчить работу сотрудников и ускорить обслуживание клиентов. Подобные ассистенты способны отвечать на вопросы клиентов, помогать с денежными операциями и предоставлять информацию о балансе и транзакциях. Сегодня спрос на создание таких виртуальных помощников довольно высок. Примерами таких решений являются "Олег" от Тинькофф и "Салют" от Сбербанка. Эти виртуальные банковские ассистенты помогают клиентам решать различные задачи и предоставляют информацию о банковских услугах.

3) Борьба с мошенничеством (Антифрод) - искусственный интеллект также применяется в системах противодействия мошенничеству, контроле за отмыванием денег (Anti-Money Laundering) и других аспектах соблюдения правил. Алгоритмы ИИ анализируют типичное поведение клиентов, выявляют подозрительные транзакции и играют ключевую роль в борьбе с финансовыми преступлениями.

4) Обработка документов - ИИ в автоматическом режиме обрабатывает и вносит данные клиентов при открытии счетов и совершении банковских операций, где требуется подтверждение личности [2].

Сегодня дистанционное банковское обслуживание в первую очередь связано с удаленным взаимодействием с клиентами. Поэтому банки активно используют виртуальных помощников с искусственным интеллектом – чат-ботов как наиболее эффективный инструмент. Это позволяет снизить нагрузку на персонал службы поддержки, привлекать всё больше клиентов в цифровое взаимодействие. Также это помогает создавать персонализированные предложения, основываясь на ответах и запросах пользователей, что само собой способствует улучшению качества сервиса услуг. По статистике, около 90% клиентов банков обращаются в контакт-центры с типичными вопросами, на которые попросту невыгодно тратить время настоящему оператору. Гораздо проще «поручить» это дело виртуальному помощнику. Искусственный интеллект в настоящее время научился отличать распространённые ситуации, такие как оплата ЖКХ, закрытие счёта от нетипичных, например, ошибка в

приложении. Во втором случае, он переводит диалог на живого человека, который может передать проблему в технический отдел [3].

Тинькофф-банк – тот банк, которому даже не нужно полноценно работающее приложение. Он осуществляет подход к коммуникации клиента при помощи чат-ботов. Работает это по следующему принципу:

1) Банк обеспечивает защищённое соединение бота и банковского аккаунта клиента;

2) Клиент даёт разрешение боту подключиться к своему счёту;

3) Чат-бот подключается к базе транзакций клиента банка;

4) Происходит анализ искусственным интеллектом всех операций клиента;

5) В зависимости от того, как пользователь распоряжается своими финансами, чат-бот даёт ему персонализированные предложения бота по различным операциям, например, открытие накопительного счёта, оптимизация расходов, предложение кредитного продукта индивидуальными условиями.

Именно поэтому путём интеграции искусственного интеллекта в онлайн банковское обслуживание и использования чат-ботов можно значительно повысить продуктивность банковской деятельности. Это значительный шаг вперед в области обслуживания клиентов, представляющий собой настоящую революцию.

### Список источников

1. Применение искусственного интеллекта на финансовом рынке: доклад Банка России // Банк России : сайт. – URL: <https://cbr.ru/press/event/?id=17177> (дата обращения: 07.04.2024)

2. Искусственный интеллект в финансах: как банки используют нейросети // РБК Тренды : сайт. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/61e924349a7947761b46f2d8> (дата обращения: 07.04.2024)

3. Чат-боты и виртуальные помощники в банковской сфере: перспективы развития и проблемы // Электронная библиотека БГУ : сайт. – URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/293945/1/83-86.pdf> (дата обращения: 07.04.2024)

Статья поступила в редакцию 07.07.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Эгнер А.В.* - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «09.03.03 – Прикладная информатика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Кузнецова Е.В.* – старший преподаватель кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».



**Вклад авторов**

*Эгнер А.В.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

*Кузнецова Е.В.* - научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 378:004

**Особенности опасных и чрезвычайных ситуаций природного характера  
для Российской Федерации**

**Ирина Васильевна Быкова<sup>1</sup>, Вероника Дмитриевна Медведева<sup>2</sup>,  
Вероника Вячеславовна Кузина<sup>3</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[irina.bykova2015@yandex.ru](mailto:irina.bykova2015@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8332-1827>

<sup>2</sup>[nicka.medvedeva2020@yandex.ru](mailto:nicka.medvedeva2020@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0007-4326-8073>

<sup>3</sup>[veronika.k02@bk.ru](mailto:veronika.k02@bk.ru), <https://orcid.org/0009-0003-9513-5222>

**Аннотация.** Статья посвящена изучению опасных и чрезвычайных ситуаций природного характера, которые возникают на территории Российской Федерации. В представленной работе авторами рассмотрена классификация природных катастроф, отражена динамика изменения числа природных ЧС, по федеральным округам за определенный период времени и принципы обеспечения безопасности населения и территорий в условиях нешаблонных ситуаций. В результате изучения данного вопроса разработаны рекомендации по обеспечению безопасности населения и территории государства при чрезвычайных ситуациях природного характера.

**Ключевые слова:** чрезвычайные ситуации, катастрофы, риски, природные явления, минимизация, Российская Федерация.

С течением времени, человечество не только фиксирует, но и исследует различные природные бедствия, что открывает возможности для общества и государства в поисках технических и организационных методов для управления рисками катастроф, способствуя развитию цивилизации.

В современном мире, проблема и важность профилактики природных катастроф, а также смягчения и ликвидации их последствий, становится всё более актуальной как для России, так и для всего мирового сообщества. Заинтересованность в данной проблеме обусловлена высоким риском возникновения природных катастроф, которые могут нанести значительный ущерб как экологической, так и экономической сферам, а также угрожать жизни людей. В связи с этим, оценка вероятности возникновения подобных рисков является существенной задачей для каждого государственного субъекта, включая Российскую Федерацию.

Согласно ГОСТу Р 22.0.03-2020 «Безопасность чрезвычайных ситуаций», **природные чрезвычайные ситуации** – катастрофическая обстановка на определенной территории или в акватории, возникающая в результате опасного

природного явления, представляющего угрозу для жизни и здоровья людей, а также для окружающей среды.

*Классификация чрезвычайных ситуаций природного характера*

Территория Российской Федерации подвержена воздействию различных опасных природных явлений, развитие и проявление которых вызывают чрезвычайные ситуации, ежегодно приносят огромные материальные потери и уносят много человеческих жизней. Классификация природных катастроф представлена в таблице.

Таблица

**Классификация чрезвычайных ситуаций природного характера**

Группа ЧС	Тип ЧС	Вид ЧС
Явления в литосфере	Геофизические опасные явления	Землетрясения, извержение вулканов
	Геологические опасные явления	Оползни, сели, обвалы, лавины, карстовые явления, эрозия почвы, абразия почвы
	Природные пожары	Лесные пожары, подземные пожары, торфяные пожары, ландшафтные пожары
Явления в атмосфере	Метеорологические и агрометеорологические опасные явления	Ураганы, бури, смерчи, шквалы, крупный град, сильный гололед, жара, засуха, сильные морозы, снежные заносы, молнии
Явления в гидросфере	Морские гидрологические опасные явления	Тропические циклоны (тайфуны), цунами, обледенение судов, сильное волнение, сильное колебание уровня моря, непроходимый лед, отрыв прибрежных льдов
	Гидрологические опасные явления	Наводнения, заторы и зажоры льда на реках, ветровые нагоны, половодья и паводки
	Гидрогеологические опасные явления	Низкие и высокие уровни грунтовых вод

В течение 2022 года на территории РФ было зафиксировано 78 стихийных бедствий, вызванных природными явлениями. В результате чрезвычайных ситуаций, 18 человек погибли, 134 362 человека пострадали, а 389 человек спасены. Распределение природных ЧС на территории РФ в 2022 году в разрезе федеральных округов представлено на рисунке.

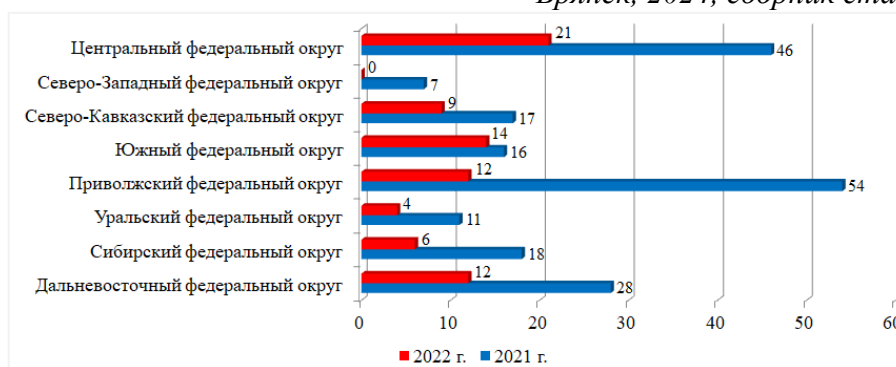


Рисунок. Динамика изменения числа природных ЧС, произошедших в 2022 г.

### *Принципы обеспечения безопасности населения и территорий в условиях нешаблонных ситуаций*

Статья 7 Федерального закона от 21.12.1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения» является основополагающей нормативной базой, которая определяет принципы защиты населения и территорий от ЧС.

1. *Принцип предупредительности* заключается в принятии эффективных мер для предотвращения возможных чрезвычайных ситуаций и сокращения возможного ущерба, если все же произойдут.

2. *Принцип индивидуализации* заключается в подготовке и реализации мер по обеспечению безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, осуществляющихся с учетом различных факторов, включая экономические, природные и другие характеристики.

3. *Принцип разумной достаточности* заключается объеме и содержании мер, направленных на обеспечение безопасности населения и территорий в экстремальных ситуациях, определяющихся с учетом принципов необходимой достаточности и эффективного использования имеющихся ресурсов.

4. *Принцип оптимизации* заключается в ликвидации ЧС путем сотрудничества и совместного действия организаций, органов местного самоуправления и исполнительных органов власти субъектов РФ.

Принимая во внимание острейшие вызовы, связанные с обеспечением безопасности населения и территории государства при чрезвычайных ситуациях природного характера, разработаны следующие *рекомендации для повышения эффективности системы защиты*:

1. Совершенствование системы предупреждения и оперативного реагирования на чрезвычайные ситуации.

2. Разработка и улучшение механизмов предупреждения и мониторинга чрезвычайных ситуаций.

3. Обучение и повышение квалификации специалистов в области чрезвычайных ситуаций.

4. Улучшение системы координации и взаимодействия между различными службами и организациями, ответственными за предотвращение и управление чрезвычайными ситуациями.

5. Усиление международного сотрудничества и обмен опытом в области обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях.

6. Разработка и внедрение программ общественного сознания и информирования населения о возможных угрозах и методах предотвращения природных бедствий.

Существует несколько средств оповещения и информирования населения, которые обеспечивают своевременную передачу информации:

ОКСИОН – общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей.

СЗИОНТ – система защиты от угроз природного и техногенного характера, информирования и оповещения населения на транспорте.

Природные явления и техногенные процессы представляют серьезную угрозу для жизни и благополучия людей. Усиление прогнозирования и предупреждения о таких явлениях станет ключевым фактором для снижения рисков и минимизации негативного влияния населения и экономики, что является необходимым для обеспечения национальной безопасности и сохранения природных ресурсов. Важно сконцентрировать внимание на совершенствовании нормативно-правовой базы, разработке мер защиты, обеспечении безопасности населения и развитии системы предупреждения.

#### **Список источников**

1. Постановление Правительства РФ № 304 от 21.05.2007 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»: официальный сайт. Режим доступа: URL: <https://base.garant.ru/12153609/> (дата обращения 10.03.2024).

2. Астахов, А.С. Экологическая безопасность и эффективность природопользования / А.С. Астахов, Е.Я. Диколенко, В.А. Харченко. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 323 с. (дата обращения 14.03.2024).

3. Блинов, С.Ю. Действия населения при чрезвычайных ситуациях природного характера : учебно-методическое пособие / С. Ю. Блинов. – СПб.: НОУ «Центр гражданской защиты», 2003. (дата обращения 18.03.2024).

Статья поступила в редакцию 21.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

Быкова И.В. – к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Медведева В.Д. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03. – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Кузина В.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03. – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

Быкова И.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Медведева В.Д. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Кузина В.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 912.4

## Оцифровка экосистем: использование БПЛА для создания трехмерных моделей экосистем для анализа и улучшения их сохранности

Анна Александровна Гончарова<sup>1</sup> ✉, Елена Семеновна Зяблова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>agon2002@mail.ru ✉, <http://orcid.org/0009-0005-3975-1543>

<sup>2</sup>lena.zyabl@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-0722-8433>

**Аннотация.** В современном мире, на фоне интенсивного воздействия человечества на природные экосистемы, вопросы сохранности и устойчивости окружающей среды становятся все более актуальными. В поисках инновационных подходов к мониторингу и улучшению состояния экосистем встает вопрос об использовании передовых технологий. Одним из перспективных направлений в этом контексте является оцифровка экосистем с применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для создания трёхмерных моделей, что открывает новые горизонты для более глубокого понимания природы, а также для разработки и реализации устойчивых стратегий в области природопользования и сохранения окружающей среды.

**Ключевые слова:** БПЛА, экосистема, фотограмметрия, оцифровка данных, методы съемки.

Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) в оцифровке экосистем представляет собой важный и перспективный аспект современных исследований природной среды. БПЛА способны проводить аэросъемку в различных спектральных диапазонах, включая инфракрасный и ультрафиолетовый. Это позволяет проводить более точный мониторинг биоразнообразия, выявлять изменения в растительности и отслеживать перемещение животных.

Повторные полеты БПЛА позволяют проводить систематический мониторинг изменений в экосистемах со временем. Это особенно важно для выявления факторов, влияющих на изменения в природной среде, таких как климатические факторы, антропогенные воздействия и природные катастрофы.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) играют ключевую роль в создании трёхмерных моделей экосистем, предоставляя уникальные возможности для сбора данных и визуализации природных обитателей, ландшафтов и других элементов окружающей среды. Вот несколько аспектов, подчеркивающих роль БПЛА в этом процессе:

- 1) доступ к труднодоступным местам;
- 2) высокая мобильность и гибкость;
- 3) высококачественные сенсоры и оборудование;

- 4) экономия времени и ресурсов;
- 5) непрерывный мониторинг.

Использование перспективных снимков для построения фотограмметрических моделей позволяет дополнительно определить состояние объекта, форму, протяженность и пространственное взаимное расположение конструктивных элементов на вертикальных и наклонных объектах [1]. На основании этого сделан вывод о необходимости совместной фотограмметрической обработки плановых и перспективных снимков для обеспечения достоверности фотограмметрической модели как основы для моделирования различных объектов геопространства.

Для моделирования геопространства в работе предложена технологическая схема сбора и совместной фотограмметрической обработки данных плановой и перспективной АФС с использованием БПЛА (рис. 1).

Этот процесс позволяет создавать трёхмерные модели экосистем с высокой степенью точности и детализации, предоставляя ценные инструменты для изучения, анализа и улучшения состояния природных сред.

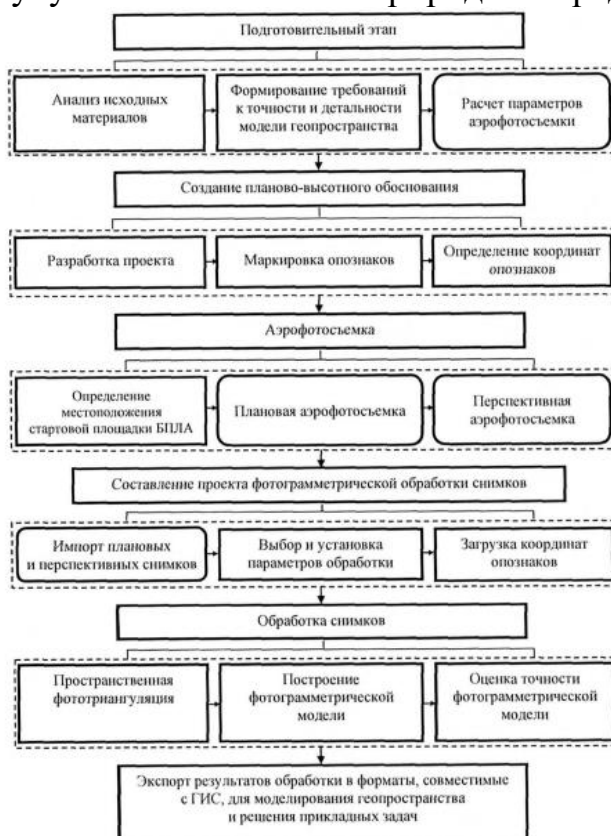


Рис. 1 - Технологическая схема сбора и обработки данных АФС с использованием БПЛА для моделирования геопространства

Экологические модели нашли применение во многих областях и помогают нам разрабатывать стратегии для устойчивого развития цивилизации:

1. В географии и городском планировании экологические модели используются для определения оптимальных мест для строительства объектов инфраструктуры, таких как дороги или жилые комплексы [2]. Они также



помогают учесть возможные воздействия на окружающую среду и разработать соответствующие меры по охране.

2. В экономике экологические модели используются для анализа влияния различных факторов на развитие отраслей и предсказания последствий решений, связанных с использованием природных ресурсов.

3. В науке экологические модели позволяют исследователям изучать сложные экосистемы и оценивать их устойчивость к изменениям. Они также помогают разрабатывать стратегии по сохранению биоразнообразия и борьбе с климатическими изменениями.

Экологические модели играют важную роль в разработке устойчивых стратегий для развития нашей цивилизации. Они позволяют нам лучше понять и предсказывать влияние различных факторов на окружающую среду и использовать эту информацию для принятия взвешенных решений. Комбинируя различные типы экологических моделей, мы можем создавать более точные и надежные прогнозы и разрабатывать стратегии, которые учитывают потребности и интересы как нашего общества, так и окружающей среды. В настоящее время все больше организаций и государств осознают важность экологической стабильности и начинают активно применять экологические модели в своей деятельности, что позволит сделать нашу цивилизацию экологически устойчивой.

Рассмотрим, какие именно аспекты анализа данных могут помочь в принятии эффективных решений для сохранения биоразнообразия:

#### 1. Мониторинг Популяций:

- Систематическое наблюдение. Анализ данных о популяционных трендах различных видов позволяет выявлять угрозы и определять приоритеты для охраны.

- Оценка влияния. Анализ данных помогает определить влияние факторов, таких как изменение климата, потеря местообитаний и загрязнение, на популяции.

#### 2. Идентификация важных участков:

- ГИС-Технологии. Географические информационные системы (ГИС) позволяют анализировать пространственные данные для выявления ключевых участков биоразнообразия, которые требуют особого внимания.

- Коридоры передвижения. Анализ данных о передвижении видов может помочь определить важные коридоры для миграции и распространения.

#### 3. Мониторинг здоровья экосистем:

- Анализ качества воды и почвы. Мониторинг состояния водных и почвенных ресурсов позволяет выявлять угрозы для биоразнообразия и предпринимать меры по улучшению качества среды [3].

- Метабаркодирование. Современные методы метабаркодирования ДНК позволяют анализировать биологические образцы для выявления видового разнообразия, в том числе трудно определяемых визуально.

#### 4. Оценка устойчивости экосистем:

- Экологическая устойчивость. Анализ данных о структуре и функционировании экосистем помогает определить их устойчивость к внешним воздействиям и изменениям в среде.

- Индикаторы экосистемного здоровья. Разработка и анализ индикаторов позволяет оценивать общее состояние экосистем и определять природоохранные приоритеты.

#### 5. Оценка эффективности защитных мероприятий:

- Мониторинг зон охраны. Анализ эффективности природоохранных мероприятий в зонах охраны позволяет корректировать стратегии для максимизации их положительного воздействия.

- Оценка восстановления. Данные о восстановлении вымирающих видов или восстановлении местообитаний помогают измерять успех защитных и восстановительных программ.

#### 6. Управление видами на грани исчезновения:

- Прогнозирование риска. Анализ данных о степени угрозы для видов на грани исчезновения помогает предвидеть и предупредить потенциальные угрозы.

- Создание «Красных книг». Поддержание баз данных о редких и уязвимых видах помогает в разработке мер по их защите и восстановлению.

#### 7. Сбор и управление информацией:

- Цифровые платформы. Развитие цифровых платформ для сбора и хранения данных о биоразнообразии обеспечивает доступность информации и упрощает ее обмен между научными и охранительными организациями.

- Интеграция данных. Системы интеграции данных помогают объединять информацию от различных источников для создания комплексного обзора состояния биоразнообразия.

Совокупность этих аспектов анализа данных обеспечивает ученым, организациям по сохранению природы и правительствам необходимую информацию для разработки эффективных стратегий и действий по сохранению биоразнообразия. Она также способствует научному пониманию экосистем и созданию устойчивых планов по взаимодействию с природой.

### **Заключение**

В современном мире активно развиваются технологии цифровой картировки экосистем с применением беспилотных летательных аппаратов. Эти инновационные методы позволяют создавать трехмерные модели природных комплексов с высокой степенью детализации и точности. Анализируя полученные результаты и применяя их в различных областях, мы приходим к выводу, что использование БПЛА для цифровой картировки экосистем имеет значительный потенциал и перспективы для дальнейшего развития.

Важным достижением данной технологии является возможность создания трехмерных моделей экосистем, что обеспечивает глубокое понимание их структуры и взаимодействия между компонентами. Эти модели могут быть использованы в различных сферах, таких как экологическое мониторинг,

управление природными ресурсами, научные исследования и планирование территории.

### Список источников

1. Федосеева, Н. А. Перспективные области применения беспилотных летательных аппаратов // Научный журнал. – 2017. – № 9 (22). – С. 26–29.

2. Хлебникова Т. А., Трубина Л. К. Возможности использования трехмерных видеосцен в экологической оценке состояния городских территорий // Изв. Вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. 2015. № 5. С. 170–174.

3. Шахматов К. Л., Орлов Т. В. Использование беспилотных летательных аппаратов для мониторинга восстанавливаемых болотных экосистем // Труды Инсторфа. 2017. № 16(69). С. 11–17. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-bespilotnyh-letatelnyh-apparatov-dlya-monitoringa-vosstanavlivaemyh-bolotnyh-ekosistem/viewer>

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Гончарова А.А.* - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «38.03.05 – Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Зяблова Е.С.* - старший преподаватель кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Гончарова А.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (80%).

*Зяблова Е.С.* - научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 621.039

## Комплексный анализ вредных и опасных производственных факторов на Смоленской АЭС

Алена Игоревна Кондрашова<sup>1</sup>, Елена Васильевна Удовенко<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[alenska.kondrashova.01@mail.ru](mailto:alenska.kondrashova.01@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0008-6747-1663>

<sup>2</sup>[lena1660@yandex.ru](mailto:lena1660@yandex.ru)✉, <https://orcid.org/0000-0002-6021-2481>

**Аннотация.** Вредными и опасными производственными факторами при работе атомных электростанций могут выступать повышенный уровень ионизирующих излучений, ультрафиолетовой и инфракрасной радиаций, шум, высокая температура, вибрация, токсические химические вещества, повышенная загазованность.

**Ключевые слова:** атомная энергия, неисчерпаемая энергия, реактор, вредные и опасные производственные факторы, радионуклиды.

Атомная энергетика относится к альтернативным источникам энергии, так как она неисчерпаема и не наносит серьёзного вреда окружающей среде. Так, Смоленская АЭС, расположенная в г. Десногорске, является градообразующим предприятием, состоящим из трех энергоблоков обеспечивающим на 80 % электроэнергией предприятия области, а также на 8% поставляющим энергию для центрального региона. Филиал АО «Концерн Росэнергоатом» по технико-экономическим показателям, показателям воздействия на окружающую среду регулярно признается одной из лучших станций страны, так как одним из приоритетных направлений является экологическая политика организаций, заключающаяся в рациональном использовании ресурсов и уменьшении отрицательного влияния на окружающую среду.

Но, несмотря на все эти достоинства и преимущества атомной энергетике, лица, посещающие и работающие на АЭС, должны помнить характерные для АЭС опасные и вредные факторы. Так, в рабочей зоне наблюдается повышенный уровень ионизирующих излучений, ультрафиолетовой и инфракрасной радиаций, поэтому первоочередная задача заключается в защите сотрудников, обслуживающих помещения, подвергающиеся воздействию различных излучений.

Основным источником  $\gamma$ -излучения служит реактор, а также любое оборудование, подвергшееся облучению в реакторе. Вода, сплавы металлов являются источником  $\gamma$ - и  $\beta$ -излучений, обнаруживаемые как в центральном зале, так и помещениях с оборудованием при неполноценной защите.

Работающий реактор служит источником тепловых и быстрых нейтронов разной энергии, которые можно обнаружить при недостаточной защите реактора, даже в центральном зале.

Воздух, облученный нейтронами, является источником радиоактивных газов, таких как аргон -141 (Ar-141) и криптон-85 (Kr-85), а при нарушении оболочки тепловыделяющих элементов можно обнаружить в воздухе ксенон-135 (Xe-135) и йод -131 (I-131). Источником радиоактивных аэрозолей могут быть загрязненное радиоактивными веществами оборудование и строительные материалы, а также аэрозоли, подвергшиеся облучению нейтронами. Так, при нарушении герметичности контура или крышки реактора в помещении коллекторов, центральный зал в воздухе могут обнаруживаться продукты деления ядерного горючего.

При ремонтных работах, ликвидации аварий может происходить загрязнение одежды, рук, помещения от теплоносителя.

Радиационное воздействие является не единственным опасным производственным фактором при работающем реакторе. Коммуникации контура теплоносителя, паропроводов и теплообменника служат источником высокой температуры, поэтому персонал, обслуживающий атомную станцию, может подвергаться комбинированному воздействию разных видов излучений и высокой температуры, что еще больше усугубляет их негативное воздействие.

Работающие паровые турбины АЭС создают уровень шума в районе 100 дБ, приводящий к тугоухости и глухоте. Также к физическим вредным и опасным факторам рабочего места на АЭС относятся: повышенная или пониженная температура воздуха; повышенная напряженность электрического и магнитного полей; недостаток естественного освещения; повышенная температура поверхностей оборудования; вибрация; возможность поражения электрическим током.

К химическим вредным и опасным производственным факторам можно отнести токсические химические вещества, повышенную загазованность воздуха рабочей зоны, возможность отравления и получения ожога химическими веществами.

К эргономическим составляющим рабочего места, оказывающим воздействие на здоровье, можно отнести расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности пола, что может привести к падению с высоты работника; вращающиеся и движущиеся механизмы рабочего оборудования, отлетающие при обработке заготовок твердые частицы и брызги.

Сотрудники, обслуживающие реактор и первичный контур, могут подвергаться сочетанному действию  $\gamma$ -лучей и нейтронов, радиоактивного газа и аэрозолей.

Также нужно помнить, что работающая электростанция, может случить источником загрязнения атмосферного воздуха и окружающей территории радиоактивными отходами, находящимися как в жидком, твердом. Так и газообразном состояниях. Вода, используемая в качестве теплоносителя,

растворителя может служить источником жидких радиоактивных отходов. Загрязненные инструменты, оборудование, приборы – источник твердых радиоактивных отходов.

«Карта специальной оценки условий труда (СУОТ)», находящаяся в подразделении, содержит полный перечень опасных и вредных производственных факторов, воздействующих на сотрудников, по каждому рабочему месту.

Каждый работник станции заинтересован в сохранении своего здоровья и защите организма от воздействия вредных и опасных факторов, поэтому должен хорошо знать свойства ядерных излучений, действия электрического тока и других факторов на организм человека, четко представлять себе опасность их для организма, соблюдать правила личной гигиены, уметь пользоваться дозиметрическими приборами и средствами индивидуальной защиты.

При приеме на работу или перевод сотрудников на новую должность обязательно прохождение проверки знаний в объеме, необходимом для занимаемой должности, не позднее, чем через два месяца после назначения на должность, за исключением работников, срок подготовки которых определяется программой подготовки. К самостоятельной работе не допускаются лица, не прошедшие проверку знаний.

Несмотря, на все эти вредные и опасные факторы, постоянная модернизация оборудования, культура производства на Смоленской АЭС, позволили достичь высокий уровень безопасности. Результаты радиационного фона в районе расположения атомной электростанции и в радиусе 30 км от нее (по данным Госсаннадзора и Роскомгидромета РФ), свидетельствуют, что радиационный фон на уровне естественного фона, что позволяет отнести САЭС к экологически чистым производствам. Радиационный контроль осуществляется с помощью 16 измерительных автоматических постов автоматизированной системы контроля радиационной обстановки (АСКРО). Санитарно-эпидемиологическая служба г. Десногорска и лаборатория внешней дозиметрии САЭС ведут контроль за состоянием воды пруда-охладителя и почты.

Таким образом, экологическая безопасность района размещения Смоленской атомной электростанции обеспечивается соблюдением всех установленных законом норма содержания в сбрасываемых в окружающую среду нерадиоактивных веществ.

### **Список источников**

1. Горина, Л. Н. Управление безопасностью труда : учебное пособие / Л. Н. Горина, Т. Ю. Фрезе. — 2-е изд., перераб. и доп. - Тольятти : ТГУ, 2010. - 186 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139781>

2. Горин Н.В., Волошин Н.П., Шмаков Д.В. и др. К вопросу о формировании радиационной грамотности населения. *Здравоохранение, образование и безопасность*. 2018. № 4 (16). С. 137-146.

3. Кайгородцев А.А. Проблемы и перспективы развития атомной энергетики в глобализированном мире // *Научное обозрение. Экономические науки*. – 2021. – № 1. – С. 20-24.

4. Отчет по экологической безопасности Смоленской АЭС за 2022 год // *Смоленская АЭС. Росатом*. – 2022. - 46 с.

5. Д ЭО 0176-2000 «Правила организации работы с персоналом на атомных станциях концерна Росэнергоатом» (ПОРП-2000).

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Кондрашова А.И.* – студентка кафедры «Техносферная безопасность», направления подготовки «20.04.01 – Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Удовенко Е.В.* – к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Кондрашова А.И.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Удовенко Е.В.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

УДК 504.3.054

## Тепловые двигатели и окружающая среда

**Анастасия Владимировна Салтанова**

Брянский государственный инженерно-технологический университет, Брянск,  
Россия

[asaltanova@mail.ru](mailto:asaltanova@mail.ru)

**Аннотация.** Рассмотрена актуальная проблема мегаполисов - загрязнение атмосферного воздуха автомобильно-дорожным комплексом. Показано что, около 80% от общего количества вредных веществ приходится на автомобили. Автомобильный транспорт загрязняет атмосферу выхлопными газами, твердыми частицами, нефтепродуктами и другими токсичными веществами. Предложены решения по уменьшению количества загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

**Ключевые слова:** адиабатный двигатель, двигатель внутреннего сгорания, загрязнение воздуха, утилизация тепла.

Ежегодно более 1,47 миллиарда автомобилей, тепловозов, судов и других транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) выбрасывают в воздух нашей планеты примерно 200 млн. тонн оксида углерода, 50 млн. тонн углеводородов, 25 млн. тонн оксида азота, а также большое количество других токсичных веществ. В России по данным «Автостат» зарегистрировано 53,8 миллиона автомобилей. По последним данным Роспотребнадзора автомобильный транспорт в России стал более экологичным, выбросы в атмосферу вредных веществ сократились до 4,9 млн. т. Рост транспортных средств с ДВС вызывает опасность значительного загрязнения воздушного бассейна, особенно в густонаселённых районах. Поэтому проблема охраны окружающей среды в настоящее время приобрела острый, глобальный характер, она привлекает внимание мировой общественности, государственных органов, международных организаций [8, 9].

Основным загрязнителем воздушного бассейна в густонаселённых районах являются отработанные газы двигателей транспортных средств. Поэтому, в настоящее время, вопросам повышения топливной экономичности и снижению выбросов вредных веществ с отработанными газами двигателей внутреннего сгорания уделяется большое внимание.

Для повышения экономического эффекта использования тепловой энергии топлива в ДВС а, следовательно, и снижения выбросов с отработавшими газами вредных веществ, большую роль играет утилизация отводимого от двигателя тепла [1].



В [2] приведена принципиальная схема утилизационной установки (ДВС) с двумя паротурбинными контурами, позволяющая повысить экономичность работы энергетической установки.

Однако у данной утилизационной установки есть существенный недостаток, заключающийся в том, что её невозможно использовать в наземных транспортных средствах [3].

Этого недостатка лишена утилизационная установка, содержащая паротурбинный контур с конденсатором и утилизационным котлом, который связан с выхлопным патрубком двигателя и теплообменниками масла и охлаждающей жидкости.

Эффект, получаемый при решении данной задачи, заключается в использовании низкопотенциальной теплоты охлаждающих жидкостей, что достигается введением в установку абсорбционной холодильной машины [4].

Значительный интерес представляют работы по созданию так называемого адиабатного двигателя, т.е. дизеля без системы охлаждения. В адиабатном дизеле, за счёт повышения температур, возможно существенное увеличение коэффициента полезного действия, а, следовательно, и снижение выбросов вредных веществ, по сравнению с дизелями обычных конструкций. Одной из главных проблем, препятствующей созданию адиабатного дизеля, является отсутствие материалов, способных в течение длительного времени выдерживать высокие нагрузки при температуре до 1200° С. В настоящее время основные надежды в этом вопросе связываются с керамическими материалами, из которых можно будет изготавливать детали цилиндра – поршневой группы [7].

За последние годы такие показатели двигателей внутреннего сгорания как топливная экономичность, токсичность и шумность непрерывно улучшается. Однако резервы их совершенствования далеко не исчерпаны, двигатели внутреннего сгорания имеют большие перспективы развития и применения в народном хозяйстве.

На сегодняшний день перед человечеством остро встал вопрос о быстром истощении не возобновляемых топливных ресурсов нашей планеты и интенсивном загрязнении окружающей среды вредными составляющими продуктов сгорания органических топлив. Поэтому энергетические и экономические аспекты этой проблемы должны рассматриваться в тесной взаимосвязи. В настоящее время большое внимание уделяется работам, направленным на расширение топливной базы двигателей внутреннего сгорания, что связано с неизбежным подорожанием жидкого топлива и стремлением использовать его в качестве сырья для органической химии. Наиболее перспективным видом топлива для двигателей можно считать водород, запасы которого практически неисчерпаемы. Применение водорода в качестве топлива позволит снять вопрос о загрязнении воздушного бассейна вредными веществами, содержащимися в отработавших газах двигателей, так как при сгорании смеси водорода с воздухом образуются водяные пары и некоторое количество азотных соединений.

Представляют интерес работы в области создания двигателей с внешним подводом теплоты, например [5], которые в ряде областей применения обладают существенными преимуществами перед двигателями внутреннего сгорания по таким важным параметрам, как многотопливность, шумность, токсичность отработавших газов и др.

Преимущества двигателя с внешним подводом теплоты наиболее полно проявляются при использовании его в качестве:

- приводного двигателя в корабельных электростанциях (малый шум и вибрация);
- двигателя городского транспорта (малая токсичность отработанного газа);
- двигателя подводных аппаратов (возможность работы без использования атмосферного воздуха) [6];
- вспомогательного двигателя на космических аппаратах и др.

#### **Список источников**

1. Павлов Д.А. Утилизация тепла двигателей внутреннего сгорания/Д.А Павлов, В.В. Евенко// Новые материалы и технологии в машиностроении. 2023 №37, С.85 – 87.
2. Евенко В.И. Утилизационная установка двигателя внутреннего сгорания / В.И. Евенко, В.В. Евенко, Г.Л. Васильев, Ю.С. Козлов // Авторское свидетельство SU 1375841, 28.05.1985г.
3. Евенко В.В. Утилизация тепла в дизельных установках // Совершенствование транспортных машин [Текст] + [Электронный ресурс]: сб. науч. тр. / под ред. В.В. Рогалева, В.И. Воробьева. Брянск: БГТУ, 2019. С. 236 – 241.
4. Евенко В.И. Утилизационная установка двигателя внутреннего сгорания / В.И. Евенко, Г.Л. Васильев, В.В. Евенко. Патент на изобретение RU 2039873, 04.11.1991г.
5. Евенко В.В. Многоцилиндровый двигатель с внешним подводом теплоты двойного действия / В.В. Евенко, В.И. Евенко, Г.Л. Васильев // Патент на изобретение RUS 1588893, 22.09.1988г.
6. Кириллов Н.Г. Анаэробная энергоустановка с двигателем Стирлинга для подводной лодки / Н.Г. Кириллов // Патент на изобретение RU 2187680, 21.05.2001г.
7. Босый С.И. Разработка модели адиабатного двигателя внутреннего сгорания – компрессора и экспериментальные исследования основных элементов модели /С.И. Босый, В.В. Белозеров/ Транспортный вестник. 2017. №2. С. 61 – 82.
8. Загрязнение атмосферы автотранспортом. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rcycle.net/ekologiya/atmosfera/zagryaznenie-avtotransportom-kak-proishodit-i-sposoby-predotvrashheniya?ysclid=luflsjos1724192743>.

9. Сколько загрязняющих выбросов автотранспорта приходится на регионы РФ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://tass.ru/infographics/9969>

Статья поступила в редакцию 1.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторе**

Салтанова А.В. – аспирантка кафедры «Общетехнические дисциплины и физика», направления подготовки «2.6.17 Материаловедение» ФГБОУ ВО «БГИТУ».

## МЕДИЦИНА, ФАРМАКОЛОГИЯ

Научная статья  
УДК 378:004

### Анализ влияния электромагнитного излучения на здоровье человека

**Ирина Васильевна Быкова<sup>1</sup>, Вероника Вячеславовна Кузина<sup>2</sup>,  
Вероника Дмитриевна Медведева<sup>3</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [irina.bykova2015@yandex.ru](mailto:irina.bykova2015@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8332-1827>

<sup>2</sup> [veronika.k02@bk.ru](mailto:veronika.k02@bk.ru), <https://orcid.org/0009-0003-9513-5222>

<sup>3</sup> [nicka.medvedeva2020@yandex.ru](mailto:nicka.medvedeva2020@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0007-4326-8073>

**Аннотация.** Статья посвящена изучению проблем, связанных с потенциальным воздействием электромагнитного излучения на здоровье человека. В результате изучения данного вопроса авторами разработаны предложения по минимизации такого воздействия. Значимость работы заключается в неотъемлемости и необходимости осведомленности о методах защиты от электромагнитного излучения.

**Ключевые слова:** электромагнитное излучение, здоровье, длина волны, частота, амплитуда, минимизация.

Природа щедро одарила человечество чистым воздухом, прозрачными водоемами и лечебными естественными электромагнитными волнами, исходящими, как из безграничных космических просторов, так и из растительного царства. Однако, вследствие повсеместного использования радиотехники и электронных устройств, наше общество окутано невидимой электромагнитной сетью, которая пронизывает каждого из нас.

**Электромагнитное излучение** (электромагнитные волны) – распространяющееся в пространстве возмущения электрических и магнитных полей.

Опасность электромагнитного излучения идет от электрических линий передач, электротранспорта, радиовышек, спутниковой связи и других источников. Оно проникает в повседневную жизнь через обычные предметы, вроде розеток и стен, сплетенных проводной сетью. В результате наш организм ежедневно подвергается интенсивному воздействию огромной дозы электромагнитных волн.

Важно отметить, что *электромагнитное излучение способно распространяться не только в вакууме, но и в пространстве, заполненном различными веществами. Скорость распространения электромагнитного излучения равна скорости света ( $\approx 300\,000$  км/с).*

*Характеристики электромагнитного излучения*

Амплитуда и интенсивность электромагнитного излучения имеют относительно простую зависимость. Влияние частоты на распространение электромагнитного излучения является сложным аспектом: различные частоты имеют различные свойства и способность проникать через материалы или взаимодействовать с ними.

Таблица

Шкала электромагнитных волн

Низкие частоты		Электромагнитный спектр			Высокие частоты	
Радиоволны	Микроволны	ИК-излучение	Видимый свет	Ультрафиолет	Рентген	Гамма-излучение
могут быть длиной до нескольких километров	короткие радиоволны используются в радарах и микроволновых печах	ощущается как тепло	воспринимается человеком глазом	поглощается озоновым слоем	проникает сквозь ткань	испускается радиоактивными атомами

Частота распространения электромагнитного излучения является основанием для классификации и выделения различных видов этого излучения.

#### *Виды электромагнитного излучения*

**1. Радиоволны** – электромагнитные волны, которые возникают при передаче радиосигналов.

Сверхдлинные: длиной более 10 км и частотой менее 30 кГц

Длинные: длиной 1 км-10 км и частотой 30 кГц-300 кГц

Средние: длиной 100 м-1 км и частотой 300 кГц-3 МГц

Короткие: длиной 10 м-100 м и частотой 3 МГц-30 МГц

Ультракороткие: длиной 1 м-10 м и частотой 30 МГц-300 МГц

**Оптическое излучение** – явление, связанное с излучением энергии в виде электромагнитных волн в оптическом спектре.

Инфракрасное: длиной 760нм-540мкм и частотой 330 ТГц-430ТГц

Видимое: длиной 400нм-760нм и частотой 430ТГц-750 ТГц

Ультрафиолетовое: длиной 10нм-400нм и частотой  $7,5 \times 10^{14}$ -  $3 \times 10^{16}$  Гц

**Жесткие электромагнитные лучи** – потоки электромагнитного излучения способные проникать через различные вещества и взаимодействовать с ними.

Рентгеновские лучи: длиной 0,01нм-10нм и частотой  $10^{17}$  Гц

Гамма-излучение: длиной менее 0,01нм и частотой более  $10^{19}$  Гц

*Влияние электромагнитного излучения на организм человека*

Особо чувствительными к воздействию электромагнитных полей в человеческом организме являются нервная, иммунная, сердечно-сосудистая, эндокринно-регулятивная и половая системы.

*Влияние электромагнитных полей на нервную систему* может привести к нарушению передачи нервных импульсов; угнетению высшей нервной деятельности; ухудшению памяти и нарушению структуры капиллярного барьера головного мозга.

*Влияние электромагнитных полей на иммунную систему* может привести к изменению характера инфекционного процесса – течение инфекционного процесса отягощается аутоиммунной реакцией.

*Влияние электромагнитного поля на сердечно-сосудистую систему* способствует: нарушению электрофизиологической активности сердца, приводя к аритмиям и нарушению регуляции сердечного ритма; сужению сосудов и повышению артериального давления, что прямым образом влияет на сердечную работу и баланс кровообращения; развитию сердечно-сосудистых заболеваний (атеросклероз, ишемическая болезнь сердца и гипертония).

*Воздействие электромагнитного поля на эндокринно-регулятивную систему* может привести к стимуляции гипофиза, сопровождающуюся увеличением содержания адреналина в крови; активизации процессов свертывания крови.

*Воздействие электромагнитного поля на половую систему* может привести к снижению активности половых клеток; патологии развития эмбриона на различных стадиях беременности; преждевременным родам; снижению скорости развития плода.

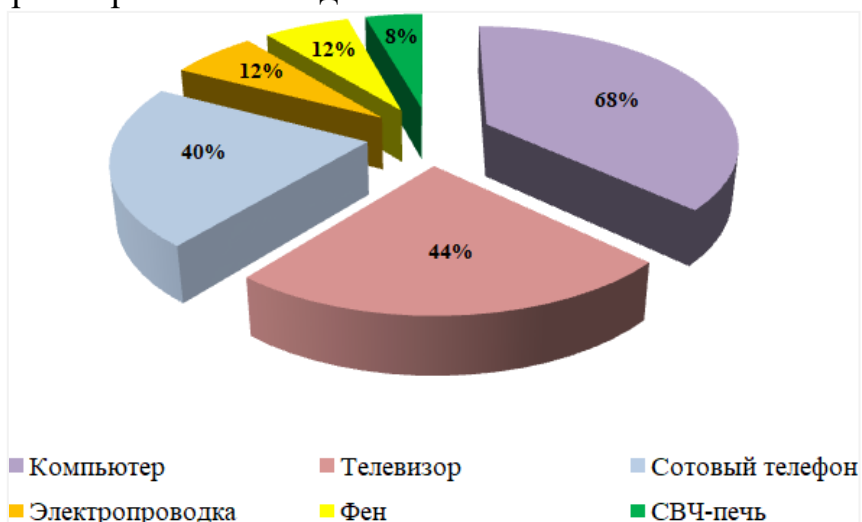


Рисунок. Степень опасности бытовых приборов

*Рекомендации по обеспечению защиты от вредоносного воздействия электромагнитного излучения*

1. Использовать защитные экраны или экранирующие материалы для создания физического барьера между источниками электромагнитного излучения и людьми.

2. Избегать пребывания вблизи сильных источников электромагнитного излучения (высоковольтные линии электропередачи).

3. Использовать электромагнитные экраны и фильтры для защиты электронной техники от внешних источников электромагнитного излучения.

4. Ограничить время использования мобильных телефонов. Использовать громкую связь и держать телефон подальше от тела, когда он находится в режиме передачи данных.

5. Проводить регулярные измерения уровня электромагнитного излучения в доме или офисе. При выявлении высоких уровней излучения примите меры для его снижения, например, перемещение или экранирование источников.

*Электромагнитное излучение оказывает отрицательное, пагубное воздействие на организм человека. Опасность влияния электромагнитного поля на организм человека заключается в невидимости данного процесса, вследствие чего негативный эффект может длительное время накапливаться и трудно диагностироваться. Соблюдение разработанных рекомендаций может помочь минимизировать вредное воздействие электромагнитных волн и предотвратить развитие болезней. Важно принимать во внимание индивидуальные особенности каждого человека и его чувствительность к электромагнитным полям.*

#### **Список источников**

1. Аполлонский, С. М. Безопасность жизнедеятельности человека в электромагнитных полях / С. М. Аполлонский, Т. В. Каляда, Б. Е. Синдаловский. – М.: Политехника, 2008. – 264 с. (дата обращения 08.03.2024).

2. Троицкий, В. Л. Влияние ионизирующих излучений на иммунитет / В. Л. Троицкий, М. А. Туманян. – М.: Государственное издательство медицинской литературы, 2017. – 198 с. (дата обращения 14.03.2024).

3. Б., Блейк Левитт Защита от электромагнитных полей / Б. Блейк Левитт. – Москва: Гостехиздат, 2017. – 448 с. (дата обращения 16.03.2024).

Статья поступила в редакцию 25.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

Быкова И.В. – к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Кузина В.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03. – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Медведева В.Д. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03. – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

Быкова И.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Кузина В.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Медведева В.Д. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья  
УДК 579.25

## Изучение генома бактерии *Burkholderia oklahomensis*

Давид Александрович Зуев

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва,  
Россия

petrocelovek@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-0532-0256>

**Аннотация:** Целью исследования является изучение генома бактерии *Burkholderia oklahomensis*. Статья содержит описание генома данной бактерии штамм С6786.

**Ключевые слова:** Бактерия, геном, *Burkholderia oklahomensis*, штамм С6786.

Бактерия *Burkholderia pseudomallei* является этиологическим возбудителем тропической болезни мелиоидоз и считается потенциальным биологическим оружием. В литературных источниках описаны два вида, подобных *B. pseudomallei*, *Burkholderia oklahomensis* и *Burkholderia thailandensis*. Заражение инфекциями двумя этими микроорганизмами было обнаружено в Соединенных Штатах.

Бактерия *Burkholderia pseudomallei* является причиной заболевания мелиоидозом в Юго-Восточной Азии и северной Австралии. Грамотрицательный патоген присутствует в воде и почве в тропических и субтропических регионах и передается людям при непосредственном контакте с этими загрязненными источниками. Клинические проявления у людей широко варьируются от хронических абсцессов внутренних органов и мягких тканей до острой септицемии. Многие виды животных восприимчивы к мелиоидозу, включая овец, коз, лошадей, свиней, крупный рогатый скот, собак и кошек. Сегодня мелиоидоз рассматривается как возникающее инфекционное заболевание и потенциальная угроза биотерроризма [4].

У большинства людей, подвергшихся воздействию *B. pseudomallei*, симптомы не проявляются. Однако у тех, кто испытывает симптомы, они варьируются от легких, таких как лихорадка и сыпь кожи, до тяжелых, таких как пневмония, абсцессы и септический шок, которые могут привести к смерти. Примерно у 10% людей с мелиоидозом развиваются симптомы, которые длятся больше двух месяцев и называются "хроническим мелиоидозом".

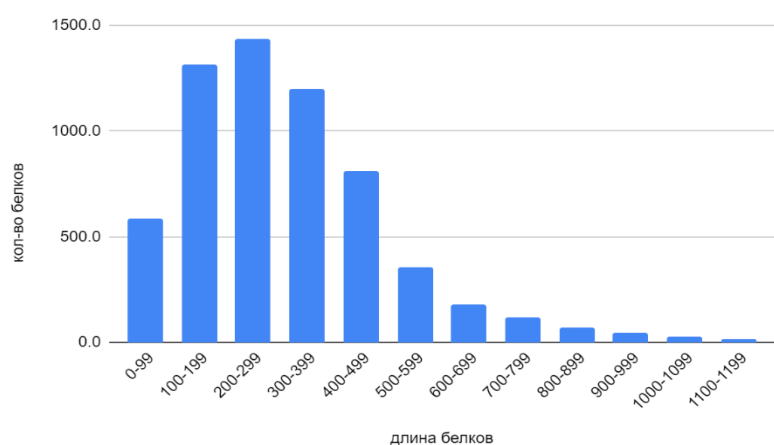
Цель данного исследования изучить геном бактерии *Burkholderia oklahomensis*. Нужно отметить, что первоначально штамм С6786 бактерии *Burkholderia oklahomensis* выделен в 1973 году из инфекции раны, возникшей в результате несчастного случая на ферме. Позже у второго человека в Джорджии, попавшего в аварию, был выделен тот же штамм, который

охарактеризовали биохимическими методами. Было обнаружено, что другие изоляты (С7532 и С7533) из окружающей среды с места происхождения в Оклахоме тоже являются штаммом С6786. Результаты показали, что этот штамм представляет собою новый вид [3, 4].

*Burkholderia oklahomensis* - это грамотрицательная, каталазо- и оксидазоположительная аэробная подвижная бактерия из рода *Burkholderia* и семейства *Burkholderiaceae*. Полная классификация организма [2]: Тип: *Pseudomonadota*; Класс: *Betaproteobacteria*; Порядок: *Burkholderiales*; Семейство: *Burkholderiaceae*; Род: *Burkholderia*; Вид: *Burkholderia oklahomensis*.

Для изучения генома бактерии *Burkholderia oklahomensis* в качестве исходного материалы были взяты таблицы с сайта NCBI [1], далее проанализированы интерпретатором *bash* и экспортированы в таблицы *Excel* для дальнейшей обработки. Исходя из проведенного исследования данных генома бактерии *Burkholderia oklahomensis* были построены графики, иллюстрирующие результаты работы и получены статистические данные, обсуждение которых описано далее в статье.

К результатам данной исследовательской работы относится изучение генома бактерии *Burkholderia oklahomensis*: распределение длин белков, распределение генов РНК в геноме, распределение генов на прямой и обратной цепях, длина межгенных участков.



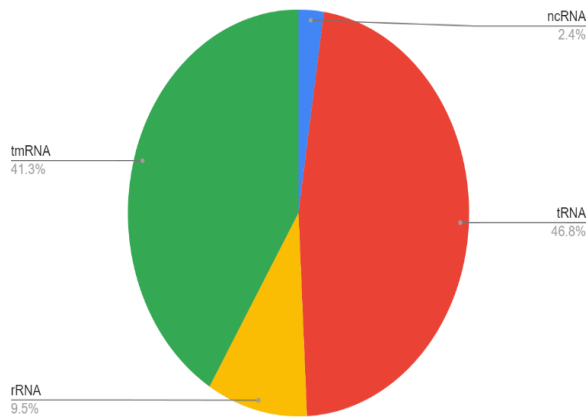
Распределение длин белков. В геноме *Burkholderia oklahomensis* содержится 6301 белок-кодирующая последовательность. На первой «хромосоме» (молекуле ДНК) располагается 3709 последовательностей, кодирующих белки. На второй «хромосоме;

(молекуле ДНК) располагается 2592 последовательностей, кодирующих белки. Анализ распределения длин белков (рис. 1) показывает, что самые распространенные белки это те, которые имеют 200-300 аминокислотных остатков.

Рис. 1. Гистограмма распределения длин белков

Также широко распространены белки, которые состоят из 100-200 и 300-400 аминокислотных остатков. Эти сведения не позволяют выделить какие-либо особенности бактерии.

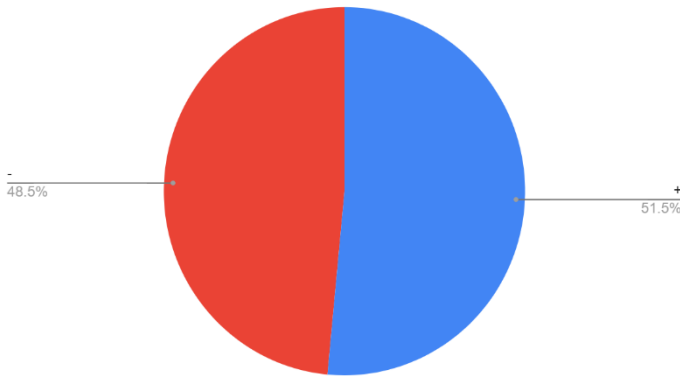
Распределение генов РНК в геноме. В геноме содержится 126 последовательностей кодирующих различные типы РНК. А именно: 59 транспортных РНК, 3 некодирующих РНК, 13 рибосомных РНК, 52 транспортно-матричных РНК (рис. 2).



Наличие большого количества транспортно-матричных РНК (функция которых-прерывание трансляции) может говорить о неблагоприятных условиях места обитания бактерии. Это обстоятельство странно, так как бактерия была выделена из раневой инфекции.

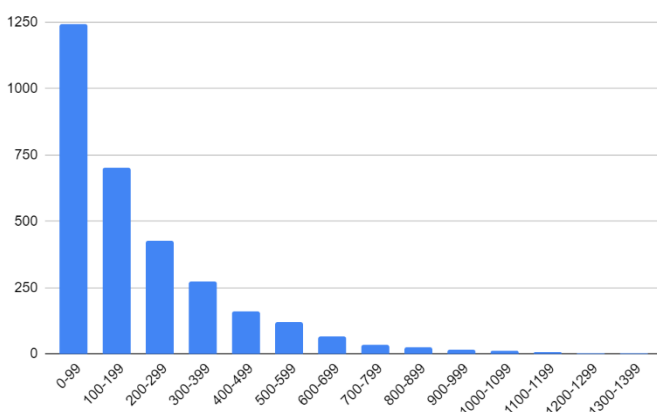
Рис. 2. Распределение генов РНК в геноме

- vs. +



Распределение генов на прямой и обратной цепях. Был подсчитан процент генов, содержащихся на прямой (+) и на обратной (-) цепи. На первой находится 51,5% всех генов, а на второй 48,5% (рис. 3). В целом, можно говорить о том, что распределение генов на двух цепях случайно.

Рис. 3. Распределение генов на прямой и обратной цепях



Длина межгенных участков. Распределение длин межгенных участков на плюс и минус цепи. Как мы можем наблюдать (рис. 4), преобладают короткие участки до 100 нуклеотидов. Их почти в два раза больше, чем участков с 100-199 нуклеотидами. Результат согласуется с тем, что прокариоты имеют оперонную организацию генома.

Рис. 4. Длина межгенных участков

Бактерия *V. oklahomensis* не позволяет с точностью определить путь передачи и путь заражения. Инфекции у мышей и золотых хомяков, описанных в экспериментах в качестве родоспецифичной животной модели, отсутствуют [3].

Патогенность для животных проходит. Эксперименты на клеточных культурах также указывают на недостаточную способность бактерий размножаться в макрофагах человека. Тем не менее, существует инфекционность для клеток человека, и нельзя исключать системного распространения в человеческом организме. Из-за таксономического сходства с патогенным *B. pseudomallei* и двух описанных случаев *B. Oklahomensis* в качестве меры предосторожности отнесен к группе риска 2 [3].

#### Список источников

1. Все геномные особенности бактерии из NCBI. URL: [https://ftp.ncbi.nlm.nih.gov/genomes/all/GCF/000/959/365/GCF\\_000959365.1\\_ASM95936v1](https://ftp.ncbi.nlm.nih.gov/genomes/all/GCF/000/959/365/GCF_000959365.1_ASM95936v1).
2. Классификация организма на BacDive. URL: <https://bacdive.dsmz.de/strain/1974>.
3. Empfehlung der ZKBS zur Risikobewertung von Burkholderia oklahomensis, Burkholderia ambifaria und Empedobacter haloabium als Spender- und Empfängerorganismus für gentechnische Arbeiten gemäß § 5 Absatz 1 GenTSV. Dezember 2012. URL: [https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/06\\_Gentechnik/ZKBS/01\\_Allgemeine\\_Stellungnahmen\\_deutsch/02\\_Bakterien/Burkholderia\\_und\\_Empedobacter.pdf?blob=publicationFile&v=2](https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/06_Gentechnik/ZKBS/01_Allgemeine_Stellungnahmen_deutsch/02_Bakterien/Burkholderia_und_Empedobacter.pdf?blob=publicationFile&v=2).
4. DeShazer D., Notes A. Virulence of clinical and environmental isolates of Burkholderia oklahomensis and Burkholderia thailandensis in hamsters and mice. FEMS Microbiology Letters, Volume 277, Issue 1, December 2007, Pages 64–69. URL: <https://academic.oup.com/femsle/article/277/1/64/567093>.

Статья поступила в редакцию 12.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторе

Зуев Д.А. - студент факультета «Биоинженерия и биоинформатика», направления подготовки «06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика» МГУ им. М.В. Ломоносова.

Научная статья  
УДК 577.112

## Компьютерное исследование функции белка

Давид Александрович Зуев

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва,  
Россия

petrocelovek@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-0532-0256>

**Аннотация.** Научная статья раскрывает исследование соответствия изменения последовательности ДНК определенных частей белка в ходе эволюции важности функции этих частей, рассмотрены методы для определения специфических функций белка. В статье показано сравнение человеческих последовательностей мРНК и белка, и последовательностей других видов. Предположены функции определенных частей.

**Ключевые слова:** Функции белка, фенилаланингидроксилаза, ДНК, мРНК, аминокислоты.

Для исследования функции белка была выбрана фенилаланингидроксилаза. Далее в статье её называем - РАН, что соответствует сокращению от английского названия. Реакция, катализируемая этим ферментом показана на рисунке 1. РАН – это фермент из класса ферментов, называемых оксигеназами смешанной функции, которые катализируют одновременное гидроксирование субстрата атомом кислорода  $O_2$  и восстановление другого атома кислорода до  $H_2O$ . Фенилаланингидроксилазе требуется кофактор тетрагидробиоптерин, который переносит электроны от NADPH к  $O_2$  и в процессе окисляется до дигидробиоптерина. После последний восстанавливается ферментом дигидробиоптеринредуктазой в реакции, требующей NADPH [1].

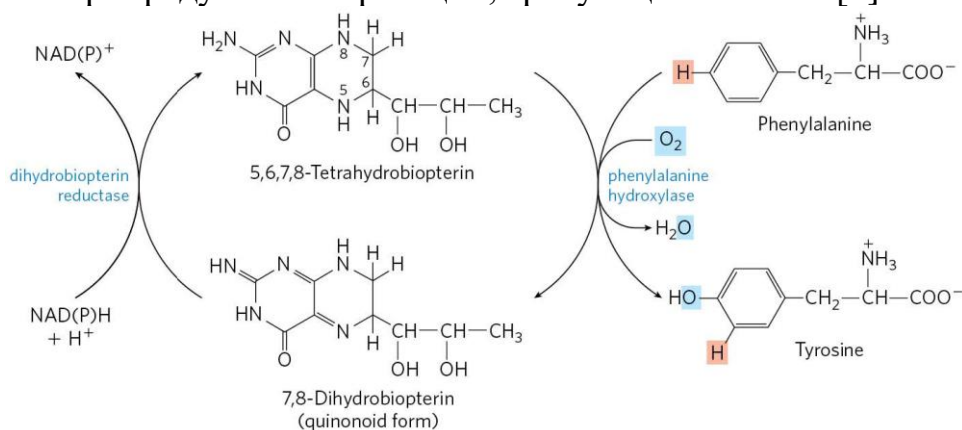
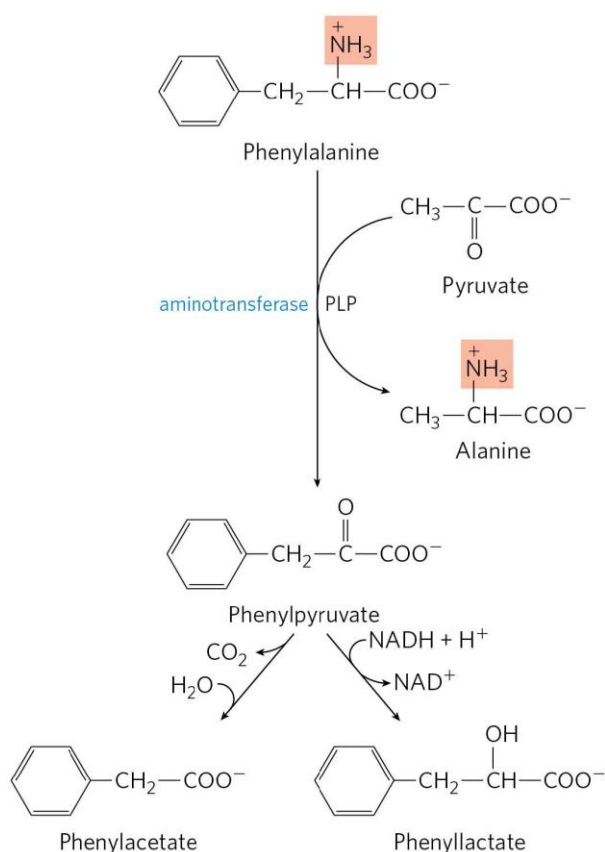


Рис. 1. Реакция катализируемая РАН

Нарушения работы этого фермента приводят к развитию фенилкетонурии. У людей с этим заболеванием обнаруживается вторичный, обычно малоиспользуемый путь метаболизма фенилаланина. В этом пути фенилаланин подвергается переаминированию с пируватом с образованием фенилпирувата. Схемы реакций представлены на рисунке 2 [2].



Накопление фенилаланина или его метаболитов в раннем возрасте ухудшает нормальное развитие мозга. Это может быть вызвано избытком фенилаланина, конкурирующего с другими аминокислотами за транспорт через гематоэнцефалический барьер, что приводит к дефициту необходимых метаболитов. Фенилкетонурия была одним из первых наследственных метаболических дефектов, обнаруженных у людей. Когда это состояние распознается в раннем детстве, умственную отсталость можно предотвратить с помощью жесткого контроля за питанием [2].

Для исследования мРНК был взят из базы данных NCBI человеческая мРНК РАН [3, 4]. Расположение гена РАН: 12q23.2 (пары оснований от 102 836 889 до 102 958 441).

Рис. 2. Схемы реакций

Были найдены похожие на эту последовательность последовательности других видов с помощью BLAST, компьютерного алгоритма, который может быстро выравнивать и сравнивать последовательности запроса с базой данных последовательностей, что делает его важным инструментом в текущих геномных исследованиях [5]. В итоге для дальнейшего исследования были взяты мРНК РАН следующих видов: *Bos taurus*, *Mus musculus*, *Gallus gallus*, *Danio rerio*, *Drosophila melanogaster* [4].

С помощью специальной программы они были выравнены [6]. Изображение получившегося дерева показано на рис. 3:



Рис. 3. Дерево выравнивания

Если посмотреть на результаты выравнивания, то можно предположить, что высококонсервативный участок начинается где-то с 819 п.о. (рис. 4).

```

Bos      T--CAACGCAGCGTGCCTGCCCTGGCAAACATCATCAA--GATCTTGAGAC
Danio    T--CAAGCCTCTCTAAAGTTCTGGATGAAATCGTTGATGGTCTTCG--CA
Drosophila T--GGAAAA--TCGGGAGCCTTGGGAAAAGCCATCGA--GGATGTGAAGG
Gallus   AGGCAAGAA--TGTCCAGCACTGGACAAGATCATCAA--GTCCTTAAGAA
Homo     T--AAACGTAGCCTGCCTGCCTGACAAACATCATCAA--GATCTTGAGGC
Mus      T--AAGCGTAGCAAGCCCGTCTGGGCAGCATCATCAA--GAGCCTGAGGA
          *   * * * * * * * * * * * * * * *

Bos      ATGACATTGGTGCCACTGTGCACGAGCTTTCCTCCGGG---ATAAGAAGAAA
Danio    CCCAGATCAGGGGCCAAGTTCACGAGCTATCCCGCA---ACAACAGAAA
Drosophila A--GCAATGTAGCTACT--TTAACATCATTTTCGCGTGACTACAAGGATAAT
Gallus   ATGATATTGGAGTAACAGTGCATGAGCTTTCACGAA---CAAAAAAGAA
Homo     ATGACATTGGTGCCACTGTCCATGAGCTTTCACGAG---ATAAGAAGAAA
Mus      ACGACATTGGTGCCACTGTCCATGAGCTTTCCTCCGG---ACAAGGAAAAG
          *   *   * * * * * * * * * * * * * * *

Bos      GACAC---AGTGCCCTGGTTTCCAAGAACCATTTCAGGAACCTCGACAACCT
Danio    GACAC---AGTCCCATGGTTCCTCAATGACATCCAGGACTTGGACCGATT
Drosophila GCCACGGCTGTGCCCTGGTTCCTCCGCGCGTATACGCGATCTGGATCGTTT
Gallus   GACAC---TGTTCCCTGGTTCCTCAAGAAGTATCCAGGAGCTGGACAGATT
Homo     GACAC---AGTGCCCTGGTTCCTCAAGAACCATTCAAGAGCTGGACAGATT
Mus      AACAC---AGTGCCCTGGTTCCTCAAGGACCATTTCAGGAGCTGGACAGATT
          ***   ** * * * * * * * * * * * * * * *

Bos      TGCCAACCAGGTTCTCAGCTATGGAGCTGAACGGATGCAGATCACCCGG
Danio    TGCCAACCAATCTGAGTTATGGATCCGAGCTGGACGCGAGCATCCAG
Drosophila CGCCAATCAGATTCTGAGCTACGGATCGGAGCTGGATGCCGATCATCCTG
Gallus   TGCCAATCAGATCCTAAGCTATGGAGCGGAGCTGGATGCTGACCATCCTG
Homo     TGCCAATCAGATTCTCAGCTATGGAGCGGAACCTGGATGCTGACCACCTG
Mus      CGCCAATCAGATTCTCAGCTATGGAGCCGAACCTGGATGCAGACCACCCAG
          ***** * * * * * * * * * * * * * * *
    
```

Рис. 4. Результаты выравнивания

Следовательно, можно предположить, что где-то с этого момента идет участок, который кодирует часть белка, выполняющую основную функцию.

В данной исследовательской работе была найдена аминокислотная последовательность РАН человека в базе данных NCBI [3]. С помощью BLAST найдены похожие аминокислотные последовательности следующих видов: *Bos taurus*, *Mus musculus*, *Gallus gallus*, *Danio rerio*, *Drosophila melanogaster* [4].

Можно заметить, что высококонсервативный участок начинается с 117 аминокислотного остатка (рис. 5).

```

Bos      IKILRHDIGATVHELSDKDKD--TVPWFPRTIQELDNFANQVLSYGAEL
Danio    VDGLRGTQIRGQVHELSDKDKD--TVPWFNDIQDLDRFANQILSYGSEL
Drosophila IEDVKEQC-SYFNIIISRDYKDNAVWFPFRRIRDLDRFANQILSYGSEL
Gallus   IKSLRNDIGVTVHELSDKDKD--TVPWFPRTIQELDRFANQILSYGAEL
Homo     IKILRHDIGATVHELSDKDKD--TVPWFPRTIQELDRFANQILSYGAEL
Mus      IKSLRNDIGATVHELSDKEKN--TVPWFPRTIQELDRFANQILSYGAEL
          :. :. :   .: : * *   :. :   :*****. *.:**.***.***.***.***

Bos      DADHPGFKDPVYRARRKQFADIAYNRHHGQPIPRVEYTEEEKKTWGTVFR
Danio    DADHPGFTDVTYRARRKEFADIAYNRHHGQPIPRVEYTAEEKATWGTVFR
Drosophila DADHPGFTDPEYRKRKYFADIAYNRHHGQPLPHVDYTKEEIETWGIIFR
Gallus   DADHPGFKDPVYRARRKQFADIAYNRHHGQPIPRVYTYTEEEKKTWGTVFR
Homo     DADHPGFKDPVYRARRKQFADIAYNRHHGQPIPRVEYMEEEKKTWGTVFR
Mus      DADHPGFKDPVYRARRKQFADIAYNRHHGQPIPRVEYTEEERKTWGTVFR
          ***** * * * * * * * * * * * * * * *

Bos      TLKSLYKTHACYENHIFP LLEKYCGFRDNIPQLLEVSQFLQSGTGFRLL
Danio    ELKTLYPHACREHNRVFP LLEKYCYGREDNIPQLEDISHYLQSGTGFRLL
Drosophila NLTKLYKTHACREYNHVFP LLDVNCGFRDNIPQLEDVSNFLRDCTGFTL
Gallus   ELKNLYPHTACYENHIFP LLEKYCYGREDNIPQLEDVSKFLQCTGFRLL
Homo     TLKSLYKTHACYENHIFP LLEKYCGFHEDNIPQLEDVVSQFLQCTGFRLL
Mus      TLKALYKTHACYENHIFP LLEKYCGFRDNIPQLEDVVSQFLQCTGFRLL
          * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
    
```

Рис. 5. Аминокислотные последовательности

Далее в исследовании последовательность аминокислот белка была введена в PROSITE [7]. PROSITE - это метод определения функции неизвестных белков. Он состоит из базы данных биологически значимых сайтов и паттернов, составленных таким образом, чтобы с помощью соответствующих вычислительных инструментов можно было быстро и надежно определить, к какому известному семейству белков принадлежит новая последовательность [7]. Программа выделила два домена: ACT domain и домен относящийся к семейство гидроксилаз ароматических аминокислот, зависящих от биоптерина.

На рисунке 6 представлены результаты работы. Возле названия домена написаны порядковые номера аминокислот, которые в него входят.

```
PS51671 ACT ACT domain profile :  
  
36 - 114: score = 13.530  
SLIFSLKEEVGALAKVLRRLFENDVNLTHIESRPSRLKKDEYEFFTHLDRSLPALTNII  
KILRHDIGatVHELSDRDKK  
Predicted feature:  
DOMAIN 36 114 ACT [condition: none]  
  
PS51410 BH4_AAA_HYDROXYL_2 Biotpterin-dependent aromatic amino acid hydroxylase family profile :  
  
106 - 452: score = 145.970  
VHELSDRDKKDKTVPWFPRTIQELDRFANQILSYGAELDADHPGFKDPVYRARRKQFADIA  
YNYRHGQPIPRVEYMEEKKTWGTVFKTLKSLYKTHACYEYNHIFPLLEKYCGFHEDNIP  
QLEDVVSQFLQTCTGFRLRPVAGLLSSRDFLGGLAFRVFHTQYIRHGSKPMYTPEDICH  
ELLGHVPLFSDRSFAQFSQEIGLASLGAPDEYIEKLATIYWFTVEFGLCKQGDSIKAYGA  
GLLSSFGELQYCLSEKPKLLPLEKTAIQNYTVTEFQPLYVAESFNDAKEKVRNFAAT  
IPRPFVSVRYDPYTQRIEVLNNTQQLKILADINSINSEIGILCSALQKIK
```

Рис. 6. Результаты работы

В итоге можно заметить некоторое расхождение с предположением, написанным выше. Так как здесь гидроксилазный домен начинается раньше.

При сравнении результатов выравниваний последовательностей мРНК и белка, мы видим, что в конце последовательности мРНК или аминокислот есть консервативный участок. Можно предположить, что ферментативный домен находится ближе к концу последовательности, так как он, вероятнее всего, будет самым консервативным доменом, ввиду своей небольшой эволюционной изменчивости. Это подтверждает анализ последовательности аминокислоты с помощью PROSITE. Ферментативный домен находится именно в конце последовательности.

Для дальнейшего исследования функции белка необходимо изучить в литературных источниках выданных нам названий семейств доменов. Для начала обратим внимание на АСТ-домен.

Домен АСТ представляет собой структурный мотив в белках из 70-80 аминокислот (ранее PROSITE показал, что размер нашего участка 78 аминокислотных остатков), который является одним из различных внутриклеточных доменов, связывающих малые молекулы, которые функционируют в контроле метаболизма, транспорта растворенных веществ и



передачи сигналов [8]. Первая структура домена АСТ была определена в 1995 году в кристаллической структуре D-3-фосфоглицератдегидрогеназы *Escherichia coli*, который является тетрамерным белком с одним доменом АСТ на субъединицу [9]. АСТ домен был назван в честь первых трех букв трех белков: аспартаткиназа, хоризмат мутаза, префенатдегидрогеназа(*tyrA*). Последние два фермента- участники шикиматного пути. Большинство белков, содержащих домен АСТ взаимодействуют с аминокислотами и участвуют в метаболизме аминокислот [10], но не только. Так были обнаружены регулятор транскрипции *NikR* и *YkoF* белок. Первый связывает никель и участвует в его внутриклеточной регуляции [11]. Второй связывает тиамин и, вероятно, участвует в его транспорте [12].

Теперь обратимся к семейству гидроксилаз ароматических аминокислот, зависящих от биоптерина. Они катализируют шаги в сложных метаболических и биосинтетических. Каталитические домены – в основном альфа-спиральные – имеют обычно длину 293 остатка и демонстрируют идентичность последовательностей примерно на 65% в родственных ферментах, а именно фенилаланингидроксилаза (РАН), тирозингидроксилаза (ТН) и триптофангидроксилаза 1 и 2 (ТРН1 и ТРН2) [13]. Активный центр глубиной 17 ангстрем включает атом железа, расположенный примерно на 10 ангстрем ниже поверхности фермента, который координируется одной глутаминовой кислотой и двумя остатками гистидина в так называемой лицевой триаде 2-His-1-карбоксилата, характерный для активирующих диоксид кислорода мононуклеарных ферментов негемового железа(II). Участок связывания кофактора, прилегающий к железу, состоит из хорошо законсервированных остатков, включая фенилаланин (Phe254 в РАН) и глутаминовую кислоту (Glu286 в РАН), способствующих укладке и электростатическому взаимодействию, соответственно, с тетрагидробиоптеринном.

Проведенная исследовательская работа и анализ полученных данных подтвердил согласованность результатов с предварительными предположениями о функциях определенных частей белка.

Таким образом, на основе проведенного исследования можно сделать вывод о том, что изменение последовательности ДНК определенных частей белка в ходе эволюции сопровождается изменением их функциональной значимости. Эти результаты подтверждают важность понимания влияния эволюционных изменений на функциональные свойства белков и предоставляют новые сведения о специфических функциях белка.

### **Список источников**

1. IUBMB Life. Phenylalanine hydroxylase: Function, structure, and regulation Marte I. Flydal, Aurora Martinez/ First published: 04 March 2013. URL: <https://doi.org/10.1002/iub.1150>.
2. A model of human phenylalanine metabolism in normal subjects and in phenylketonuric patients Seymour Kaufman Authors Info & Affiliations. March 16, 1999 96 (6) 3160-3164. URL: <https://doi.org/10.1073/pnas.96.6.3160>.

3. Strauss Health Sciences Library. URL: <https://library-cuanschutz.libguides.com/NCBI>.
4. National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nuccore/U49897.1>.
5. Ingrid Lobo, Ph.D. Basic Local Alignment Search Tool (BLAST)/ Nature Education, 2008. URL: <https://www.nature.com/scitable/topicpage/basic-local-alignment-search-tool-blast-29096>.
6. Job Dispatcher. EMBL's European Bioinformatics Institute T-Coffee Multiple Sequence Alignment (MSA). URL: <https://www.ebi.ac.uk/Tools/msa/tcoffee>.
7. Database of protein domains, families and functional sites. URL: [http://www.pdg.cnb.uam.es/cursos/Leon\\_2003/pages/visualizacion/programas\\_manuales/spdbv\\_userguide/us.expasy.org/prosite/prosuser.html](http://www.pdg.cnb.uam.es/cursos/Leon_2003/pages/visualizacion/programas_manuales/spdbv_userguide/us.expasy.org/prosite/prosuser.html).
8. Anantharaman, V., Konnin, E. V., and Aravind, L. (2001) J. Mol. Biol. 307, page 1271–1292.
9. Schuller, D., Grant, G. A., and Banaszak, L. (1995) Nat. Struct. Biol. 2, 69–76
10. Chipman, D. M., and Shaanan, B. (2001) Curr. Opin. Struct. Biol. 11, page 694–700.
11. Schreiter, E. R., Sintchak, M. D., Guo, Y., Chivers, P. T., Sauer, R. T., and Drennan, C. L. (2003) Nat. Struct. Biol. 10, page 794–799.
12. Andersen OA, Flatmark T and Hough E (2001) High resolution crystal structures of the catalytic domain of human phenylalanine hydroxylase in its catalytically active Fe (II) form and binary complex with tetrahydrobiopterin. Journal of Molecular Biology 314: page 279–291.
13. Lars Skjærven, Knut Teigen, Aurora Martinez. Structure–Function Relationships in the Aromatic Amino Acid Hydroxylases Enzyme Family: Evolutionary Insights. 15 August 2014. URL: <https://doi.org/10.1002/9780470015902.a0025581>.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторе**

*Зуев Д.А.* - студент факультета «Биоинженерия и биоинформатика», направления подготовки «06.05.01 – Биоинженерия и биоинформатика» МГУ им. М.В. Ломоносова.

Научная статья  
УДК 378:004

## История открытия, изучения и применения пенициллина

Анастасия Юрьевна Иванова<sup>1</sup>, Елена Николаевна Абовян<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[nastyaiванова2003@bk.ru](mailto:nastyaiванова2003@bk.ru), <https://orcid.org/0009-0004-8260-7371>

<sup>2</sup>[MJordon@yandex.ru](mailto:MJordon@yandex.ru), <http://orcid.org/000-0003-3659-1044>

**Аннотация.** Первым антибиотиком является именно легендарный пенициллин. История открытия и использования его лечебных свойств исключительно интересна и очень поучительна. Множество больших научных открытий сделано в результате продуманных опытов, но и благодаря везению. Сложно найти такой пример, как открытие пенициллина, более подходящий, как случайность и везение.

**Ключевые слова:** первые испытания пенициллина, первая спасенная жизнь от пенициллина, Отечественный пенициллин.

В начале прошлого века шотландский бактериолог Александр Флеминг искал вещество, которое уничтожает патогенные микробы и не вредит клеткам больного [1]. Он обнаружил, что некоторые колонии стафилококковых культур, которые он оставил в лабораторных пробирках, заражены штаммом плесени *Penicillium Notatum*. Вокруг плесени ученый заметил область, где бактерий не было. Это помогло Флемингу сделать вывод о том, что плесень, которая производит убивающее бактерии вещество — пенициллин. Он использовал пенициллин в своей работе для дифференцирования бактериальных культур и опубликовал статью о своей необычной находке в журнале в *British Journal of Experimental Pathology*. Статью заметил профессор патологии Ховард Флори и вместе с биохимиком Эрнестом Чейном начали отрабатывать методику выращивания плесени, пока не накопили достаточного количества, чтобы начать проводить опыты.

Первые клинические испытания начались в начале Великой Отечественной войны в 1941 году подтвердили результаты экспериментов на животных. В одну из клиник Оксфорда поступил местный полицейский, который умирал от инфекции. В ту пору не было этических комитетов, и врачи рискнули ввести пациенту пенициллин. В течение всего месяца у больного постепенно улучшалось его состояние и здоровье, но затем пенициллин закончился, и в середине марта 1941 года бывший полицейский все-таки скончался. Первым человеком, который спасся благодаря пенициллину, стал 15-летний мальчик. Он болел заражением крови, которое не поддавалось лечению.

В это время весь мир уже 3 года был охвачен войной. От заражения крови и гангрены гибло огромное количество раненых солдат. Требовалось большое количество пенициллина.

Становилось возможным изготавливать пенициллин хотя бы для военных нужд. Несколько позже, заменив глюкозу лактозой, они еще более увеличили выход пенициллина. Тем временем, Ховарду Флори удалось заинтересовать производством пенициллина правительство и крупные промышленные концерны [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

В 1941 году в СССР уже было известно, что в Англии из какого-то вида гриба *Penicillium* создали эффективный антибактериальный препарат. Сотрудники Всесоюзного института эпидемиологии и микробиологии Зинаида Виссарионовна Ермольева, Тамара Иосифовна Балезина и их коллеги выделили и подвергли изучению свыше 90 штаммов плесневых грибов и пришли к заключению, что наибольшей активностью обладает *Penicillium crustosum*. Было получено активное вещество, которое назвали пенициллин-крустозин.

Ховард Флокри, который узнал об успехах Ермолаевой приехал в Москву и привез свой штамм пенициллина для сравнения с советским. Эффективность крустозина многократно было доказано в клинической практике, а теперь предстояло сравнить советский пенициллин *crustosum* и американский *notatum* [1]. В исследовании участвовали 10 красноармейцев с одинаковыми по тяжести ранениями и заболеваниями. Результаты лечения двумя препаратами оказались сопоставимыми. Но советский *penicillium crustosum* оказался более эффективным. Интересно, что Ховард звал Ермольеву «Госпожа Пенициллин», и это прозвище закрепилось за ней в научных кругах. В 1944 году в Москве был открыт экспериментальный цех по производству пенициллина, что позволило получать препарат в промышленных количествах и спасти много жизней. Благодаря этому смертность советских солдат сократилась примерно на 80%, а количество ампутаций – на 20 – 30 %.

Сразу после войны появилась информация о госпитальных инфекциях, которые были устойчивы к пенициллину разновидностью золотистого стафилококка. Вслед за стафилококком стали приспособливаться и множество других микробов. Ученые стали изобретать новые виды антибиотиков, которые были более сильные, но в ответ микробы становились еще сильнее. Далее началась настоящая гонка вооружений между микробами и антибиотиками.

Тем не менее, за всю историю человечества не было другого лекарства, как пенициллин, которое спасло бы такое большое количество человеческих жизней. Сам пенициллин по настоянию Ховарда Флеминга не был запатентован. Он считал, что лекарство, которое спасало людям жизнь, не должно служить источником дохода [2].

Гигантский шаг вперед в лечении инфекций был очень высоко оценен мировым научным сообществом. В 1945 году сэру Александру Флемингу, Эрнесту Борису Чейну и сэру Ховарду Уолтеру Флори была присуждена Нобелевская премия по медицине и физиологии «За открытие пенициллина и его лечебное действие при различных инфекционных заболеваниях» [1].

Так, с цепочка счастливых случайностей и в результате огромного труда ученых в годы второй мировой войны привели к тому, что в руки врачей попал инструмент, спасающий жизни, без которых невозможно представить современную медицину.

#### **Список источников**

1. Лалаянц И.Э. Антибиотики – история далекая и не очень // В мире лекарств: журнал. – 1999. № 3–4. – с. 94–95.
2. <http://mognovse.ru/ypr-istoriya-otkritiya-izucheniya-i-primeneniya-penicillina.html>.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Сведения об авторах**

Иванова А.Ю. – студент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направления подготовки «27.03.02 – Управление качеством» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Абовян Е.Н. – к.и.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов:**

Иванова А.Ю. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Абовян Е.Н. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

## ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Научная статья  
УДК 316.012

### Информационная война как мощное оружие в период Великой Отечественной войны (на примере освещения Катынской трагедии)

Елена Николаевна Абовян<sup>1</sup>, Людмила Ивановна Захарова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>2</sup> [MJJordan@yandex.ru](mailto:MJJordan@yandex.ru); <http://orcid.org/000-0003-3659-1044>

<sup>1</sup> [tim-lyud@yandex.ru](mailto:tim-lyud@yandex.ru)<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-3446-9910>

**Аннотация.** в статье рассматриваются методы информационной войны в период Великой Отечественной войны (1941 – 1945 гг.). Актуальность исследования данной проблемы состоит в том, что в современный период любое государство мира нуждается в существовании собственной эффективной системы государственного противодействия влиянию информационных войн. На сегодняшний день абсолютно не изменились методы ведения информационных войн. Это можно проследить, анализируя фейковые источники, иллюстрирующие те или иные события (примером этого может быть украинская Буча). «Катынская трагедия» до сих пор вызывает особый интерес не только среди историков-исследователей, но и в политической среде. В архивах хранятся документы, которые не нашли отражения в исторической литературе. В данной статье приводятся архивные материалы, касающиеся фейкового освещения немецкой стороной событий 1940 г.

**Ключевые слова:** Великая Отечественная война, информационная война, СССР, Германия, «Катынская трагедия».

Любая война начинается не в день нападения, а задолго до этого. Одним из примеров этого может служить Великая Отечественная война. Сначала началась информационная война, при помощи которой немцы пытались запутать, смутить и ввести в заблуждение советское руководство. Сегодня все известно, что Гитлер несколько подписывал и отменял приказ о наступлении на Советский Союз. Министр пропаганды Гитлера Й. Геббельс за несколько недель до начала Второй мировой войны написал в своём ежедневнике: «Что касается России, то нам удалось организовать грандиозный поток ложных сообщений. Газетные "утки" не дают за границе возможности разобраться, где правда, а где ложь. Это та атмосфера, которая нам нужна» [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Особое место в информационной войне, которую вела Германия, занимал процесс подбрасывания сообщений с ложными датами о начале войны. Результатом таких действий являлась доставка противоречивой информации от

советских разведчиков прямо в руки И.В. Сталину. Например, 28 декабря 1940 года полковник Н. Д. Скорняков доложил, что война должна будет начаться в марте 1941 года, а Р. Зорге в течение весны 1941 года несколько раз сообщал сроки начала немецкого наступления, но с каждым разом эта дата всё отодвигалась и отодвигалась [7].

На сегодняшний день одним из последствий информационной войны периода Второй мировой войны является так называемая «Катынская трагедия», произошедшая весной 1940 г. около небольшого поселка Катынь, в 14 километрах к западу от Смоленска.

Необходимо отметить, что Катынская история имеет длительную историю (начиная с апреля 1943 г.), однако в официальных кругах о ней стали говорить только в 1948 г., когда вышел сборник советских документов «Фальсификаторы истории» [3]. В России первым признавшим ответственность за Катынский расстрел был Горбачёв, именно при нем появились на свет «Катынские документы». Затем, ссылаясь на этот «пакет документов», который не принял к рассмотрению Конституционный Суд РФ (ввиду большого количества нестыковок и фальсификаций), вину за Катынский расстрел взял на страну Ельцин и т. д. Основанием для этого явилась выписка из протокола заседания Политбюро ЦК ВКП(б) от 5 марта 1940 г. «О расстреле польских офицеров, жандармов, полицейских, осадников и других из трех спецлагерей для военнопленных и заключенных тюрем западных областей Украины и Белоруссии» [4, с. 390 – 392].

После нападения гитлеровской Германии немецкому правительству было необходимо осветить «злодеяния советской власти, и первым, что они сделали после нападения на СССР, - это эксгумация трупов из могил в Козьих горах. Это было сделано с привлечением прессы. Вот так немцы освещали данное мероприятие:

«Страшные находки трупов в Катынском лесу свыше 10000 пленных польских офицеров, зверски убитых советской властью весной 1940 г.

Катынский лес выдал всю ужасную тайну. Весь культурный мир содрогается от ужаса и возмущения в связи с открытием места массовой казни НКВД на Козогорском холме, где оказалось свыше 10000 трупов польских офицеров всех чинов, среди которых – даже несколько известных бригадных генералов.

**Вопреки всем законам войны и человечности!**

История минувшей войны еще не знает подобного преступления, которое бы было совершено с таким бесподобным цинизмом и бесчеловечной жестокостью. Здесь дело не идет об уничтожении противника во время боя – здесь дело идет о подлом убийстве беззащитных военнопленных.

Поле нападения большевиков на Восточную Польшу осенью 1939 г. ими было взято в плен 180 тысяч польских солдат и свыше 10000 офицеров. Из военнопленного лагеря в Козельске в марте – апреле было отправлено через станцию Гнездово на место массовой казни НКВД в Катынском лесу 10000 польских офицеров. Там эти военнопленные солдаты, вопреки всякому

интернациональному праву и всем законам человечности, были бесстыдным образом убиты жидовскими бандитами.

На месте ужаса!

Только благодаря случаю удалось открыть это ужасное злодеяние большевистских массовых убийств. Только по указаниям местных жителей было найдено около селения Софиевки, близ Смоленска, место массовой казни НКВД. Здесь по приказу Сталина жидовскими палачами НКВД были зверски убиты несчастные военнопленные офицеры выстрелом в затылок. В нескольких братских могилах было найдено по 9 – 12 слоев отчасти связанных трупов офицеров, которые затем были выкопаны. Благодаря потрясающим доказательствам этих раскопок в присутствии многих известных представителей польской общественности, врачей и высших офицеров, а также следственной комиссии Красного Креста и многочисленных журналистов нейтральных государств нет ни малейшего сомнения во времени и вине НКВД в этом массовом убийстве. Убитые офицеры еще имеют при себе все свои бумаги и ордена и воинские удостоверения, что очень облегчило опознание этих трупов. Все письма родственников, найденные при мертвых, адресованы в тогдашний лагерь военнопленных в СССР и имеют дату февраля и марта 1940 г. Найденные дневники офицеров внезапно обрываются на этих же числах. Кроме того, многочисленные показания местных жителей полностью подтвердили факт убийства» [5, оп. 1, д. 12, л. 9].

Сегодня открываются все новые и новые документы. Так, из показаний непосредственного участника захоронения убитых поляков, впоследствии бойца батальона «особого назначения», бесчинствовавшего в Ленинградской области в годы Великой Отечественной войны, Арно Дюре еще в 1945 г. польских офицеров в Катynie в 1941 году массово расстреляли гитлеровцы, а не сотрудники НКВД СССР.

Дюре рассказал, что в начале сентября 1941 года вместе с рядом других обитателей тюрьмы был направлен в лес недалеко от Катynie. «Нам сказали, что мы должны будем копать массовые могилы», - вспоминал он.

«Днем мы спали, а вечером и ночью работали – рыли ямы. Части СС привозили людей на автомашинах и сбрасывали в ров глубиной 15 – 20 метров», - говорил Дюре. По его словам, глубина рва должна была быть большой, "так как туда сбрасывались тысячи трупов». Эсэсовцы привозили трупы на 15 – 20 грузовиках, отмечал Дюре. По его оценкам, всего было закопано от 15 до 20 тысяч тел. На захоронении Дюре работал до конца ноября 1941 г.

Он также рассказывал, как в 1943 году прибыл домой в отпуск и увидел в газетах фотографию этой огромной могилы.

«Под снимком было написано, что сделали все это русские. Я сказал матери, что это не русские сделали, а немцы, но мать мне не поверила», - вспоминал Дюре. По его словам, он никому, кроме матери, об этом не рассказывал, потому что в тюрьме дал подписку о неразглашении. "О том, что



мы видели и слышали, мы не имели права никому разглашать, иначе мы будем подвергнуты строгому наказанию», - пояснял Дюре [6].

Таким образом, явление информационных войн имеет важное значение в современном мире, став ещё более актуальной. Сегодня России приходится тратить много сил и средств, чтобы создать новые инструменты противодействия информационным войнам.

### Список источников

1. <http://www.zdravrussia.ru/istorija/socializm19171985/?nnew=10176>.
2. История возникновения информационных войн. [Журнал] / авт. Юрьевна Медовкина Лина // European journal of law and political sciences.. - 2016 г. - стр. 10-12. (<https://cyberleninka.ru/article/n/istoriya-vozniknoveniya-informatsionnyh-voyn/viewer>).
3. Фальсификаторы истории. Сборник документов. – Москва : Политиздат. 1948 г.
4. Катюнь. Пленники необъявленной войны. Документы и материалы / под редакцией Р.Г.Пихои, А.Гейштора. Составители: Н.С.Лебедева, Н.А.Петросова, Б.Воцинский, В.Матерский. - Москва, 1999.
5. Государственный архив Брянской области (ГАБО). Ф. 2608.
6. <https://ria.ru/20230411/katyn-1864449468.html>.
7. Сидорцова Д.Д., Абовян Е.Н. Информационные войны во время Великой Отечественной войны // Новые горизонты: сборник материалов и докладов X научно-практической конференции с международным участием. Брянск, 2023. – С. 566 – 570.

Статья поступила в редакцию 12.04.2024; принята к публикации 30.04.2024.

### Сведения об авторах

Абовян Е.Н. – к.и.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Захарова Л.И. – кандидат исторических наук, доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины».

### Вклад авторов

Абовян Е.Н. – идея, научное редактирование текста, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Захарова Л.И. – Захарова Л.И. – идея, научное редактирование текста, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 81`373

### **Анализ лингвистических аспектов изучения технического английского языка в области турбиностроения: роль синонимов и антонимов**

**Екатерина Владимировна Брылева<sup>1</sup>✉, Ангелина Антоновна Бурносова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>bryleva\_ekaterina@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-5217-0357>

<sup>2</sup>angelina.burnosova2015@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-9976-6027>

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы изучения синонимов и антонимов в контексте технического английского языка для специалистов в области турбиностроения, подчеркивается важность данных лингвистических аспектов для создания точной документации и для эффективной профессиональной коммуникации. Анализируется информация из ряда источников. Выделены ключевые аспекты правильного выбора и использования синонимов и антонимов при обучении техническому английскому языку, а также их практическое применение в контексте турбиностроения.

**Ключевые слова:** лексические единицы, синонимы, антонимы, специализированная терминология, контекстуальное значение, турбиностроение, техническая документация.

Изучение технического английского является важной частью профессиональной подготовки специалистов в области турбиностроения, так как данный процесс сопряжен с рядом сложностей, включая понимание технических терминов, специфичную лексику и особенности грамматической структуры [1]. В контексте изучения технического английского, понимание синонимов и антонимов играет важную роль в улучшении коммуникации и точности передачи информации.

Синонимы, представляя слова или выражения со сходным значением, позволяют избежать монотонности в речи и тексте, а также выбирать наиболее подходящее слово или выражение в зависимости от контекста. Например, для слова “efficient” можно использовать синонимы “effective” или “productive” в зависимости от специфики ситуации или контекста.

Антонимы, в свою очередь, выражая противоположные концепции, помогают подчеркнуть различия между объектами или процессами, уточняя их характеристики. Например, в контексте турбоагрегатов можно использовать антонимы «вращение» и «остановка» для описания движения и прекращения работы турбины.

Правильный выбор и использование синонимов и антонимов могут представлять некоторые трудности, что связано с тем, что не всегда синонимы

полностью взаимозаменяемы, а антонимы могут иметь несколько значений в различных контекстах [2]. Для успешного использования этих лексических единиц необходимо обладать хорошим пониманием контекста, иметь навыки адекватного выбора и применения синонимов и антонимов в соответствии с задачами общения и передачи информации.

Понимание контекстуального выбора синонимов и антонимов является критически важным аспектом при изучении технического английского, где каждое слово имеет конкретное значение и может повлиять на результаты проектирования, производства или эксплуатации. Помимо этого, различия в использовании синонимов и антонимов между разными диалектами и стилями английского языка зачастую создают затруднения для студентов. Некоторые синонимы более распространены в американском английском, в то время как другие – в британском, что часто приводит к путанице и недопониманию.

Для преодоления данных сложностей студентам важно уделить особое внимание контекстуальному использованию синонимов и антонимов в своих учебных материалах и на практических заданиях. Это подразумевает, прежде всего, изучение примеров употребления данных лексических единиц в оригинальных технических текстах и упражнениях, направленных на их верное применение. Важно также отметить, что регулярное общение с носителями языка и практика в реальных ситуациях помогут студентам совершенствовать свои навыки и развивать лучшее понимание контекстуальной релевантности синонимов и антонимов. В турбиностроении, как и во всех технических областях, правильное использование синонимов и антонимов имеет важное значение для точности и ясности передачи информации. Рассмотрим примеры синонимов. Синонимы “Velocity – Speed” относятся к скорости движения. Слово “Velocity” обычно используется для описания скорости объекта с учетом направления и может быть выражена вектором, в то время как “Speed” чаще относится к общей скорости, не учитывая направление. Синонимы “Turbine – Engine” в турбиностроении часто используются взаимозаменяемо, но они имеют различные значения. “Turbine” обычно относится к устройству, преобразующему кинетическую энергию потока жидкости или газа в механическую работу, в то время как “Engine” является более общим термином, описывающим устройство, преобразующее энергию из одной формы в другую, включая и другие виды двигателей, кроме турбин. Синонимы “Efficiency – Effectiveness” относятся к эффективности чего-либо, но имеют некоторые различия в контексте употребления. “Efficiency” обычно означает отношение выходного результата к затраченным ресурсам или энергии, в то время как “effectiveness” описывает способность достижения цели или желаемого результата.

Говоря об антонимах, приведем следующие пары. “Inlet – Outlet” обозначают точки в системе, где вещество входит и выходит соответственно. “Inlet” указывает на точку входа, где материал вводится в систему, а “Outlet” – на точку выхода, где материал покидает систему. “Increase – Decrease” противоположны по значению и описывают изменение величины чего-либо.

“Increase” обозначает увеличение, рост или повышение, в то время как “Decrease” означает уменьшение, снижение или понижение. Антонимы “Expansion” – “Contraction” описывают процессы изменения размера или объема чего-либо, где “Expansion” обычно относится к увеличению размера или объема, а “Contraction” – к уменьшению.

Понимание и умение правильно использовать такие пары синонимов и антонимов в технической документации и профессиональном общении помогают создавать более четкие и точные материалы, что является ключом к успешной работе в области турбоагрегатов.

Изучение технического английского в области турбиностроения требует не только освоения специализированной терминологии и грамматики, но и умения использовать синонимы и антонимы с учетом контекста. В области, где точность и ясность являются ключевыми, правильный выбор лексических единиц играет критическую роль [3].

Синонимы позволяют обогатить язык, избегая повторов и монотонности, вместо повторения одного и того же термина можно использовать его синонимы. Понимание и умение применять антонимы помогают выделить различия между понятиями, делает текст разнообразным и понятным, что особенно важно в технической документации или инструкциях.

Знание контекста и особенностей профессиональной области также необходимо для эффективного использования синонимов и антонимов. Понимание, какие термины являются более употребительными в данной области, и какие антонимы наиболее подходят для определенных понятий, обеспечивает успешное общение в профессиональной среде.

Таким образом, умение использовать синонимы и антонимы с учетом контекста является важным навыком для специалистов в области турбиностроения, что способствует созданию четкой и точной технической документации и обеспечивает достичь успешной профессиональной коммуникации.

### **Список источников**

1. Бабаян В. Н. О переводе терминов научно-технической литературы с английского языка на русский // Проблемы модернизации современного высшего образования: лингвистические аспекты. Лингвометодические проблемы и тенденции преподавания иностранных языков в неязыковом вузе. 2018. С. 18-22.

2. Багиян А. Ю. Дискурсивные механизмы популяризации элементов научного знания: когниолингвистический аспект (на материале английского языка) // Научный диалог. 2017. №. 6. С. 9-28.

3. Хомутова Т. Н. Язык для специальных целей (LSP): лингвистический аспект // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2008. №. 71. С. 96-106.

Статья поступила в редакцию 22.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Брылева Е.В.* – к.пед.н., доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Бурносова А.А.* – студент кафедры «Турбиностроение», направления подготовки «13.03.03 – Энергетическое машиностроение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Брылева Е.В.* – идея, обработка материала, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

*Бурносова А.А.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 81`322.4

### **Оценка точности машинного перевода как ключевого аспекта понимания технических текстов**

**Екатерина Владимировна Брылева<sup>1</sup>✉, Сергей Александрович Гафыкин<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>bryleva\_ekaterina@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-5217-0357>

<sup>2</sup>lordartroks@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0006-9654-6519>

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы использования машинного перевода в контексте технического английского языка для специалистов в области турбиностроения. Выделены ключевые аспекты правильного выбора и использования машинного перевода в данной области. Определены пути улучшения качества и эффективности машинного перевода.

**Ключевые слова:** лексические нормы, машинный перевод, контекстуальное значение, официальный перевод, технические тексты.

В ходе исследования мы поставили перед собой цель выяснить, можно ли использовать машинный перевод при переводе технических текстов для их полноценного понимания при отсутствии официального перевода.

Перевод технической информации является важной задачей, так как позволяет людям получать доступ к новым знаниям и технологиям. Одним из способов перевода информации является машинный перевод [2]. Машинный перевод – это процесс, при котором компьютер использует алгоритмы и статистические методы для перевода текста с одного языка на другой. Этот процесс позволяет сократить время и затраты на перевод большого объема текстов и является важным инструментом для ученых, инженеров и других специалистов, работающих с технической информацией [1]. Основными аспектами машинного перевода являются его точность, скорость и доступность.

Точность машинного перевода – фундаментальный момент успешного перевода технического текста. Алгоритмы машинного перевода должны быть способны правильно переводить термины и фразы, которые характерны для технической литературы.

Скорость машинного перевода важна при выполнении задач по переводу документации. Машинный перевод должен быть быстрым и эффективным, чтобы соответствовать требованиям современного мира. Алгоритмы должны быть разработаны таким образом, чтобы они могли обрабатывать большие объемы информации в короткие сроки.

Доступность машинного перевода заключается в том, что он должен быть доступен широкому кругу пользователей, независимо от их уровня знания и

владения языком. Таким образом, доступность перевода включает в себя обеспечение простоты использования для разных пользователей.

Приведем сравнение машинного перевода от нескольких сервисов с авторским. Для примера мы взяли отрывок из книги “The Design of High-Efficiency Turbomachinery and Gas Turbines”, авторы D. G. Wilson и T. Korakianitis [3].

“The velocity vectors of fluid flow through blade rows of turbomachines can be combined to form velocity diagrams. The velocity vectors shown in such diagrams are conventionally those for the mean flow at a specified radius at entry to, or at exit from, a rotor or a stator, or both. The flow directions within stator and rotor passages and around blades are not shown in velocity diagrams. We shall show that the use of Euler’s equation in interpreting velocity diagrams enables the relative enthalpy change obtainable in any given diagram to be estimated on sight.”

На перевод этого абзаца нам потребовалось около десяти минут, и вот что получилось:

«Векторы скорости потока жидкости, протекающей через лопатки турбомашин, могут быть записаны в виде диаграмм скоростей. Векторы скорости, показанные на диаграммах, обычно соответствуют средней скорости потока на определённом радиусе на входе или выходе ротора, статора, или их обоих. Направление потока в каналах статора и ротора и вокруг лопаток турбин не отображается на диаграммах скоростей. Следует знать, что использование уравнения Эйлера при интерпретации диаграмм скоростей позволяет оценить изменение энтальпии на любой имеющейся диаграмме».

Далее приведем вариант перевода от Google Translate:

«Векторы скорости потока жидкости через лопаточные лопатки турбомашин могут быть объединены для формирования диаграмм скоростей. Векторы скорости, показанные на таких диаграммах, обычно представляют собой векторы скорости среднего потока на заданном радиусе на входе или выходе из ротора или статора, или того и другого. Направления потока внутри каналов статора, ротора и вокруг лопаток на диаграммах скоростей не показаны. Мы покажем, что использование уравнения Эйлера при интерпретации диаграмм скорости позволяет оценить на глаз изменение относительного изменения энтальпии, которое можно получить на любой данной диаграмме».

Для перевода Google Translate потребовалось всего несколько секунд, но, несмотря на это, присутствуют терминологические ошибки, и сам перевод воспринимается неприятно, так как в тексте есть нарушения лексических норм русского языка.

Следующий вариант перевода будет от модели ИИ Chat GPT:

«Векторы скорости потока жидкости через лопаточные ряды турбомашин могут быть объединены для формирования диаграмм скорости. Векторы скорости, показанные на таких диаграммах, обычно относятся к среднему потоку на указанном радиусе при входе или выходе из ротора или статора, или обоих. Направления потока в статоре и роторе и вокруг лопастей не показаны»

на диаграммах скорости. Мы *покажем*, что использование уравнения Эйлера при интерпретации диаграмм скорости позволяет оценить изменение относительной энтальпии, которое можно получить на любой диаграмме, с *первого взгляда*».

В сравнении с Google Translate, Chat GPT справился гораздо лучше, т.к. в переводе не было терминологических ошибок, и текст лучше построен с точки зрения лексических норм русского языка. Тем не менее, и в переводе Google Translate, и в Chat GPT присутствуют повторения и нарушения норм русского языка.

Несмотря на преимущества машинного перевода, существуют проблемы, которые влияют на понимание переводимого текста. Это, прежде всего, ограниченная лексическая база, а также неправильная интерпретация контекстуального значения. Расширение лексической базы и использование более сложных алгоритмов анализа текста помогут улучшить качество перевода.

### Список источников

1. Хомутова Т. Н. Язык для специальных целей (LSP): лингвистический аспект // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. 2008. №. 71. С. 96–106.

2. 4Brain: сайт. Машинный перевод: современные технологии и топ-10 полезных инструментов. URL: <https://4brain.ru/blog/mashinnyj-perevod-sovremennye-texnologii-i-top-10-poleznyx-instrumentov/> (Дата обращения: 20.02.2024).

3. Wilson D. G., Korakianitis T. The Design of High-Efficiency Turbomachinery and Gas Turbines. Second Edition, With a New Preface. MIT Press. 2014. 624 p.

Статья поступила в редакцию 29.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Брылева Е.В.* – к.пед.н., доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Гафыкин С.А.* – студент кафедры «Турбиностроение», направления подготовки «13.03.03 – Энергетическое машиностроение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Брылева Е.В.* – идея, обработка материала, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

*Гафыкин С.А.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.



Научная статья  
УДК 81:371

## Игровые образовательные технологии в обучении английскому языку

Юлия Александровна Воронцова<sup>1✉</sup>, Евгения Владимировна Карасева<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> Voroncova.yuliya@mail.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-0969-434X>

<sup>2</sup> malikzhenya@gmail.com

**Аннотация.** В данной работе исследуется воздействие компьютерных игр на процесс изучения английского языка; подчеркивается возможность практиковать умения в реальном контексте, улучшать лексический запас, развивать устную речь и повышать навыки общения в письменной и устной форме на английском языке. В работе подчеркивается насколько использование компьютерных игр способствует эффективному обучению английскому языку, повышению мотивации к изучению и какие практические преимущества это может предоставить обучающимся.

**Ключевые слова:** английский язык, компьютерные игры, процесс обучения, образовательные технологии, лексический запас.

В настоящее время широкое распространение получило применение современных образовательных технологий. Новый формат обучения позволяет улучшить сам процесс, обеспечить более свободный доступ к знаниям. Современные образовательные технологии помогают сделать образование более доступным, интерактивным и увлекательным для студентов высших учебных заведений и учащихся средних образовательных школ. Применяя такой подход, можно персонализировать процесс обучения, учитывая индивидуальные потребности и особенности каждого обучающегося. Технологии также могут помочь обогатить учебный процесс за счет использования виртуальной реальности, интерактивных уроков, онлайн-курсов, мультимедийных материалов и других инновационных методик. Все это способствует повышению эффективности обучения и подготовке молодого поколения к взаимодействию в современном информационном обществе.

К актуальным образовательным технологиям специалисты относят: развивающее обучение, проблемное обучение, разноуровневое обучение, технологию решения изобретательских задач (ТРИЗ), технологию развития критического мышления, командную и групповую работу и другие. Отдельно стоит рассмотреть такое направление, как игровые образовательные технологии, которые включают использование деловых и обучающих игр, а также компьютеризацию данного вида образовательной технологии.

Многие лингвисты (С. Ю. Галченкова, Е. А. Лобузова, О. В. Афанасьева и другие) писали об обучении английскому языку с помощью компьютерных игр [1, 3, 5]. В своих исследованиях они подчеркивали важность использования

игровых технологий в обучении иностранному языку и отмечали, что компьютерные игры могут быть эффективным инструментом для изучения английского языка и стремления обучающихся, так как они помогают улучшить навыки аудирования, говорения, чтения и письма. Кроме того, игры могут помочь в изучении новой лексики и грамматических конструкций. Представим специально разработанные игры для изучения английского языка: *Duolingo* – бесплатная игра, содержащая различные уровни сложности и задания на аудирование, чтение, письмо и говорение; *Words With Friends* – популярная игра на английском языке, в которой игроки соревнуются в составлении слов из заданных букв; *Scrabble* – популярная игра, в которой игроки составляют слова из своих букв на доске; *Монополия* – классическая настольная игра, которая может быть использована для изучения различных аспектов английского языка, таких как лексика, грамматика и произношение; *Boggle* – это игра, в которой нужно составить как можно больше слов из заданного набора букв за определенное время [4].

Определенная взаимосвязь между компьютерными играми и английским языком несомненна. Например, многие виртуальные игры имеют англоязычный интерфейс, поэтому игрокам, желающим понимать сюжет и диалоги, необходимо хорошо знать данный язык. Стоит сказать о том, что многие онлайн-игры являются многопользовательскими, т.е. одновременно играют несколько игроков либо вместе в одной и той же игре, либо соревнуются друг с другом в различных режимах. Такой формат требует коммуникации и сотрудничества с другими игроками, что также подразумевает применение английского языка. Так, взаимодействие с англоязычной средой во время игры может способствовать улучшению слухового восприятия, расширению словарного запаса и улучшению понимания английской речи. Для большинства обучающихся игры могут быть мотивирующим фактором для изучения английского языка, поскольку увлекательный игровой процесс может стимулировать участников проводить больше времени за изучением языка.

В 2024 году все больше и больше людей стало посвящать время различным играм, что можно заметить по «Онлайну» многих современных игр. Самыми популярными являются: *Palworld* с максимальным количеством пользователей в сети – 2,101,535 игроков, *Counter-Strike 2* с максимальным количеством пользователей в сети – 1,227,028 игроков, *Dota 2* с максимальным количеством пользователей в сети – 736,488 игроков. Данные, указанные выше, взяты из открытого источника. Однако стоит отметить, что приведенные цифры показывают количество людей только на одной игровой платформе под названием “*Steam*” [2]. Эта платформа является как первооткрывателем, так и монополистом в сфере компьютерных игр. Только в ее библиотеке насчитывается более одного миллиона игр, которые были созданы либо одним человеком, либо целой студией.

Одной из особенностей языка компьютерных игр является использование сленга. Это связано с тем, что разработчики игр часто создают свои собственные термины и аббревиатуры для обозначения различных предметов,

персонажей и действий в игре, а также, для того, чтобы интернациональные пользователи могли понимать друг друга.

Для демонстрации влияния компьютерных игр на расширение лексического запаса обучающихся приведем отрывок диалога из компьютерной игры, в котором игрок взаимодействует с торговцем, в зависимости от выбранного ответа совершает ту или иную игровую покупку: – *Zuud's Murderizers: – Build Kitgun; – Browse Wares; – Today's Special; – Other Services; – I channel Chatter to craft guns unlike any other. – Создай необходимое оружие. – Просмотри товары в магазине. – Рассмотрю специальное предложение или Обрати внимание на другие услуги, которые предоставляет продавец. – Я (торговец) использую чат для создания такого оружия, которое не будет похоже ни на одно другое.*

Следующие надписи и инструкции на английском языке, которые игрок видит на экране, показывают, какие улучшения будут выполнены при повышении таланта персонажа: *Deals AoE Hydro DMG and creates an "Exquisite Throw," which aids her in battle. (Наносит Гидро урон по площади и создает Изысканный бросок, который помогает в битве). Exquisite Throw: follows the character around and will initiate a coordinated attack under the following circumstances, dealing Hydro DMG based on Yelan's Max HP: + (Изысканный бросок: следует за персонажем и при совместной атаке наносит Гидро урон, зависящий от максимального количества очков здоровья Е Лань: +). Can occur once every second when your active character uses a Normal Attack. + (Может происходить раз в секунду, когда собственный активный персонаж совершает обычную атаку. +) Will occur each time Yelans Lifeline explodes and hits opponents. (Будет происходить каждый раз, когда собственная Нить жизни Е Лань взрывается и попадает по противнику).*

В процессе игры игроку приходится читать и понимать данные инструкции, что способствует развитию навыков чтения и понимания письменного английского языка. Для большинства людей эти значения и надписи мало о чем могут сказать, однако человек, которому знакома эта игра, сразу поймёт, что это обозначает. Так, он сможет объяснить человеку, не ознакомленному с игровой тематикой, что подразумевают те или иные надписи. Представим слова и фразы, которые часто используются в играх: *'a bug' – «программная ошибка в игре», 'a chechpoint' – «сохранение», 'a developer' – «разработчик», 'a perk' – «особенность персонажа», "a skill" – «навык», "a speedrun" – «быстрое прохождение игры с целью завершить в кратчайшие сроки», "a teammate" – «товарищ по команде», 'an achievement' – «достижение», 'an enemy' – «противник», 'NPC' (non-player character) – «персонаж, который не управляется игроком», 'damage' – «урон», 'health' – «показатель здоровья», 'stamina' – «выносливость», 'to ban' – «заблокировать игрока», 'to boost' – «повышать уровень или параметры», 'to cheat' – «использовать сторонние программы или коды, которые дают определенные преимущества», 'to heal' – «лечить, восстанавливать очки здоровья», 'to nerf'*

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция, Брянск, 2024, сборник статей и докладов – «снижать характеристики чего-либо в игре, ослаблять персонажа с целью избежать дисбаланса».*

Использование данных лексических единиц развивает у пользователя способность свободно и грамотно общаться на английском языке. Чаще всего этот вокабуляр можно увидеть в «Глобальном Чате», либо в «Голосовом Чате» команды игрока. Если человек интерпретирует значения этих слов, слышит их в игровом контексте, то он сразу понимает, о чём ведет речь его тиммейт.

Компьютерные игры оказывают положительное влияние на процесс изучения английского языка. Во-первых, использование компьютерных игр позволяет участникам расширять свой лексический запас и овладевать новыми выражениями и оборотами языка. Во-вторых, игры способствуют развитию устной речи и способности к общению на английском языке, давая возможность практиковать свои навыки в реальном контексте. Осуществляется это благодаря взаимодействию с виртуальными персонажами и другими игроками. В-третьих, компьютерные игры создают мотивацию и интерес к изучению английского языка, так как предлагают учащимся интерактивные и увлекательные уроки.

Таким образом, компьютерные игры могут быть эффективным инструментом в изучении английского языка, однако необходимо учитывать, что использование игр должно быть дополнительным средством обучения, а не основным и единственным. Важно подбирать игры, соответствующие уровню знаний студентов и учитывать их интересы и предпочтения.

### **Список источников**

1. Воронцова Ю. А. Игровые методы обучения иностранному языку студентов педагогических вузов // Совершенствование образовательного процесса как социально-педагогическая проблема: Статьи и тезисы докладов VIII международной научно-практической конференции преподавателей общеобразовательных, профессиональных учреждений, аспирантов, студентов, Брянск, 20–21 апреля 2000 года. Брянск: Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского, 2001. С. 113-115.

2. Галченкова С. Ю. Использование компьютерных игр в обучении английскому языку // Лингвистика и профессиональная коммуникация: Сборник научных трудов по материалам II Всероссийской научно-практической студенческой конференции с международным участием, Ярославль, 18 мая 2022 года. Ярославль: Ярославский государственный технический университет, 2022. С. 32-36.

3. Добро пожаловать в “Steam”. URL: <https://store.steampowered.com/> (дата обращения: 17.02.2024).

4. Игры – Онлайн и бесплатно. URL: [https://yandex.ru/games/?k50id=0100000026526832597\\_26526832597&yclid=432471920482713599](https://yandex.ru/games/?k50id=0100000026526832597_26526832597&yclid=432471920482713599) (дата обращения: 17.02.2024).

5. Лобузова Е. А., Афанасьева О. В. Игра как способ обучения иностранному языку // Вестник Московского информационно-

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция, Брянск, 2024, сборник статей и докладов*  
технологического университета – Московского архитектурно-строительного института. 2020. №4.

Статья поступила в редакцию 27.02.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Воронцова Ю.А.* – к. пед. н., доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Карасева Е.В.* – студент кафедры «Технология машиностроения», направления подготовки «22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Воронцова Ю.А.* – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

*Карасева Е.В.* – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 94

## Значение одежды в контексте переустройства быта в первые годы советской власти

Анастасия Викторовна Журавская<sup>1</sup>, Ангелина Михайловна Короткова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [nastyazhuravskaya.95@mail.ru](mailto:nastyazhuravskaya.95@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0007-5962-8336>

<sup>2</sup> [Korotkova2903@yandex.ru](mailto:Korotkova2903@yandex.ru)

**Аннотация.** В первые годы советской власти развивалась швейная индустрия, велась активная работа по созданию новых костюмов. Обращается внимание на то, что внешний вид представителей партийно-советской номенклатуры значительно отличался от остальных. В годы гражданской войны советское руководство не могло обеспечить население одеждой и обувью.

**Ключевые слова:** повседневная жизнь, одежда, советская власть

Изучение повседневной жизни помогает лучше понять исследуемый период, тоньше ощутить время. Человек находится в центре изучения, так называемой «истории снизу», трудовые будни, образ и условия жизни, система питания, одежда, а также досуг и все, что с этим связано. Область бытовой жизни людей часто ускользала от внимания историков, несмотря на то, что она является одной из самых важных сторон реальности. История повседневности дает возможность привлечь внимание к деталям жизни людей в разные исторические периоды. С помощью рассмотрения деталей повседневной жизни удастся воссоздать образ жизни и внешний вид человека на определенном историческом этапе.

Русская революция – бесспорно, самое значительное событие двадцатого столетия. Она повлекла за собой общественные трансформации, которые коснулись всех сфер жизни людей. Наступившая эпоха поменяла и отношение к моде. В это время во всем мире замечалась тенденция упрощения одежды и переход к её массовому промышленному производству. До революции механизированной швейной промышленности в России не было. Одежду шили, в основном, мелкие мастерские кустарно-ремесленного типа.

Вопросам одежды в контексте переустройства быта придавалось большое значение. Идеологи становились противниками стремления к обилию вещей: борьба, а не потребление – один из лозунгов социализма периода его становления, поэтому идеологию 1920-х годов называют «идеологией бытового аскетизма» [1]. Отношение к вещам отражало отношение к прошлому, к взглядам и ценностям того общества, в котором стремление к роскоши было характерно для правящих классов.

Широкая программа действия в области создания новых форм костюма намечается уже к началу 1919 года. Костюм в первые послереволюционные годы был обязан соответствовать сформировавшемуся социальному строю. Летом 1919 г. Н. П. Ламанова, талантливая художница по костюму, выступала с речью на первой Всероссийской конференции по художественной промышленности. Она говорила о том, что теперь ее коллеги должны стремиться к созданию красивой одежды из простой ткани [3, с.113].

Красный – цвет знамени революции, получил важное значение в создании образа новой одежды. «Солдатские гимнастерки с широкими кожаными ремнями, френчи, сатиновые темные косоворотки с городскими пиджаками, холщовые толстовки — основная одежда для мужчин. Платья из солдатского сукна или холста, прямые юбки, ситцевые куртки и блузки, красные платки и косынки, повязанные на лоб — одежда женщин» [3, с.113].

Одежда представителей партийно-советской номенклатуры значительно отличалась от той, что носили другие. Примером такой редкой одежды стала кожаная куртка. «Кожанка» была способом обратить внимание на связь человека с произошедшими социальными переменами. В годы Первой мировой войны «кожанка» считалась одеждой летчиков и шоферов, а затем превратилась в символ революционной моды. В качестве обуви мужчины и женщины носили ботинки, сапоги, парусиновые тапочки. Шляпы и галстуки были неприемлемы в новом обществе. Яркие цвета в одежде также ассоциировались с дворянством [3, с.114].

В то же время английский писатель и публицист Г. Уэллс, который в сентябре 1920 г. во второй раз посетил Россию, с ужасом описал умирающий Петроград и внешний вид горожан. Ученые, с которыми ему приходилось общаться, не имели воротничков и обматывали шею шарфами. Встреча с группой петроградских литераторов оказалась наиболее удручающей: «... известный писатель г. *Амфитеатров* обратился ко мне с длинной желчной речью. Он разделял общепринятое заблуждение, что я слеп, туп и что мне втирают очки. Амфитеатров предложил всем присутствующим снять свои благообразные пиджаки, чтобы я воочию увидел под ними жалкие лохмотья» [5].

В 1919-1920 гг. на одежду для рабочих было выделено 100 млн. аршин тканей и около 0,5 млн. пар сапог. Выходило по 20 аршин (1 м 42 см.) на человека, а на 10 человек по одной паре сапог. Не удивительно, что такие распределения были условны, и многие из рабочих оказывались в бедственном положении. Необходимо учесть, что во время гражданской войны советское руководство просто не имело возможности для обеспечения населения одеждой и обувью. В 1920 году производство текстильных фабрик составляло 300 млн. аршин материи, но 250 аршин забирала армия. Почти все производство обуви работало для армии 2, с.167].

Производительность труда снижалась из-за отсутствия необходимых условий для работы, а также недостаточного количества обуви и одежды. Тем не менее, представители новой партийно-государственной элиты заметно

выделялись на общем фоне населения в износившейся одежде. Известно, что в 1918 г. при Петроградском совете был создан склад конфискованных вещей. Специальные записки позволяли получить оттуда одежду высокого качества [4, с.207].

Таким образом, гражданская война, в ходе которой население страны страдало от голода, проблем с отоплением стала огромным испытанием для людей. Общую тяжелую бытовую ситуацию усугубляло отсутствие необходимых вещей. Поэтому деятельность частных портных продолжала существовать. Новая власть пересмотрела каждую частицу повседневной жизни и царского режима в соответствии с марксистской доктриной устройства жизни. Согласно этой доктрине, вещи должны быть доступны и «понятны» каждому человеку: «Наша мода должна быть простая, удобная, легко выполняемая, не дорогая, доступная работнице по ее зарплате» [1].

### **Список источников**

1. Гурова О.Ю. Идеология потребления в советском обществе // Социологический Журнал. 2005. №4// <http://www.hrono.info> (дата обращения: 28.03.2024 г.).
2. Ильяхов.А.А. Жизнь в эпоху перемен. М., 2007. С.167.
3. Каминская Н.М. История костюма. М., 1997. С. 114.
4. Лебина. Н. Б. Повседневная жизнь советского города. СПб., 1999. С.207.
5. Уэллс Г. Россия во мгле // <http://www.hrono.info> (дата обращения: 28.03.2024).

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Журавская А. В.- преподаватель кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ»

Короткова А. М.- студент направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), группы **О-21-ПРО-иис-Б**

### **Вклад авторов**

Короткова А. М.- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Журавская А. В.- написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья  
УДК 94

## Первая волна эмиграции из России в судьбе дворян

Анастасия Викторовна Журавская<sup>1</sup>, Максим Сергеевич Вольский<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> nastya.zhuravskaya.95@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-5962-8336>

<sup>2</sup> maks.wolk619@gmail.com

**Аннотация.** Первая волна русской эмиграции стала массовой для дворян и интеллигенции. Многие отправились в Берлин и Париж, где смогли временно устроить свою жизнь. В Берлине выходило около десятка русскоязычных газет, действовало два русских театра. В Париже находились руководящие органы многих партий и общественных объединений. Тем не менее, воспоминания и дневники эмигрантов показывают, что за границей они столкнулись с множеством трудностей, и не всем удалось успешно адаптироваться в новой стране.

**Ключевые слова:** эмиграция, дворяне, интеллигенция, Советская Россия

В 1917 – 1921 гг. произошло крушение не только политической, но и социальной структуры общества. Приход большевиков к власти кардинально изменил жизнь каждого человека. Представители дворянского сословия столкнулись с самыми серьезными проблемами во всех сферах жизни. Они были лишены права голоса, получали продовольственный паек одной из последних категорий, оказались уплотнены и подвергались трудовым повинностям. Зачастую эмиграция была единственной возможностью выжить для дворян и интеллигенции.

В 1920-е гг. эмигрировала из страны приблизительно четыре миллиона человек. Исход из Советской России происходил так называемыми «волнами», которые приходились на периоды поражения белой армии. Европейские страны стали основными для встречи колоний русских эмигрантов [4, с. 3, 19].

Об этом в своих воспоминаниях писала представительница дворянского сословия — Н. А. Кривошеина.: «В декабре 1919 г. я, в группе из пяти человек, перешла в Финляндию по льду через финский залив... На этом маршруте многие утонули или замерзли, иные были тяжело ранены финской береговой охраной, попали в руки Красной Армии и были расстреляны...» [2, с. 93-94].

Несмотря на то, что наибольший поток эмигрантов до середины 1920-х гг. проходил через финскую границу, Финляндия не была популярной страной для беженцев.

Вначале 1920-х гг. Берлин являлся столицей русского Зарубежья. По некоторым данным в этот промежуток времени в Германии осваивалось около 600 тыс. беженцев из Советской России, половина из которых остановилась в

Берлине. Выбор эмигрантами этой страны объяснялся тем, что жизнь там была довольно недорогой. Серьезный экономический кризис в Германии привел к ухудшению уровня жизни и инфляции. Поэтому эмигранты из России могли позволить себе там сравнительно благополучную жизнь [3, с.29].

В столице Германии выходило около десятка русскоязычных газет. Газета под названием «Руль» была наиболее популярной. «На 1924 г. в городе было 87 русских издательств, а по суммарным тиражам книги на русском даже обогнали книги на немецком». Стоит заметить, что Берлинский период пришелся на время, когда русские беженцы еще верили в возможность возвращения на родину [3, с.29-30].

В Берлине в данный промежуток времени действовало два русских театра, а отношения с Советской Россией позволяли дважды с выступлениями приезжать труппе МХАТа. Однако в 1930-е гг. Париж сменил Берлин, превратившись в новый центр для беженцев из России [3, с.30].

В столице Франции в начале 1920 гг., согласно официальной статистике, насчитывалось 175 тыс. эмигрантов, а на исходе 1920 гг. их было уже 400 тыс., тогда как русских эмигрантов в Германии стало меньше на 150 тыс. человек. Одной из причин, по которой русские беженцы останавливались во Франции было то, что эта страна поддерживала в годы гражданской войны П. Н. Врангеля, А. В. Колчака, поэтому её руководство ощущало некую ответственность за дальнейшую судьбу русских беженцев. Другая причина заключалась в том, что Франция после Первой мировой войны испытывала необходимость в рабочей силе. В столице Франции действовали руководящие органы многих партий и общественных объединений, печатали самые большие тиражи газет на русском языке. Самой популярной была газета «Последние новости», которая печаталась каждый день с 1920 по 1940 г. Газета выходила под редакцией П. М. Милюкова, а её содержание было умеренно-либерального характера [3, с.31].

В первые годы эмиграции отношение к беженцам было сравнительно положительным. Французы видели в них пострадавших от большевиков. Но мировой экономический кризис привел к тому, что эмигрантов во Франции стали воспринимать, как конкурентов. Впоследствии были и другие обстоятельства, которые заставляли русских эмигрантов задумываться о смене страны [3, с.31].

Во многих странах, где формировались эмигрантские колонии, беженцы предпочитали жить рядом. В Берлине и Париже появились районы, в которых жили исключительно русские. Люди могли жить в таких районах много лет и так и не выучить язык, потому что в этом не было никакой необходимости. Работали русские кафе и магазины, печатались газеты на родном языке [3, с.41].

Стоит сказать, что истинно богатых людей в русской эмиграции почти не было. Средства дворян были вложены в землю, которая осталась на родине, как и фамильные ценности. Слишком скоропостижно им приходилось расставаться с Советской Россией. Промышленники и предприниматели тоже оказались не в лучшем положении. Многие из них не имели денег в банках за границей. Таким

образом, даже уровень жизни обеспеченных эмигрантов колоссально уступал их благополучию на родине до Революции 1917 г. [3, с.44-45].

В целом первая волна русской эмиграции сосредоточила большое количество талантов. Деятели искусства и науки доказывали, что, находясь за пределами родины, они работают во имя её будущего. Однако зачастую они сталкивались с множеством проблем. Повсеместная безработица, страх перед будущим — признаки среднестатистической жизни за границей русских эмигрантов. Княгиня С. А. Волконская в заключении к своим воспоминаниям так описала свою жизнь в эмиграции: «А что же дальше, спросит любопытный читатель. Дальше? Дальше Европа, большие надежды, еще большие разочарования... Собственная глупость, чужая недобросовестность... Деньги, разорение, нищета... Преподавание гимнастики, ухаживание за больными в Ницце, кинематографические съемки в роли статиста, чтение вслух слепому банкиру, экзамен на шофера – такси в Париже... И тоска, тоска бесконечная» [1, с.160].

#### **Список источников**

1. Волконская С.А. Горе побежденным. Париж. 1934
2. Кривошеина Н. А. Четыре трети нашей жизни. М. 1999
3. Федюк В. П., Урядова А. В. История Русской эмиграции. 1917-1939. Ярославль. 2006.
4. Шевченко Л. А. «Лицо России» в социально-культурной деятельности первой эмиграции: монография. Тамбов. 2003.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

Журавская А. В.- преподаватель кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ»

Вольский М. С.- студент направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), группы О-21-ПРО-иис-Б

#### **Вклад авторов**

Вольский Максим Сергеевич- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Журавская А. В.- написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 316.012

## **Профилактика вредных привычек в высшей школе в советский период (на примере Брянского института транспортного машиностроения)**

Людмила Ивановна Захарова<sup>1</sup>, Елена Николаевна Абовян<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> tim-lyud@yandex.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-3446-9910>

<sup>2</sup> [MJordon@yandex.ru](mailto:MJordon@yandex.ru); <http://orcid.org/000-0003-3659-1044>

**Аннотация.** Данная статья посвящена профилактике вредных привычек (алкоголизма и курения) в системе высшего профессионального образования в советский период на примере Брянского института транспортного машиностроения, которые были направлены на создание и поддержание условий, способствующих сохранению физического, личностного и социального здоровья, а также на предупреждение неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды.

**Ключевые слова:** вредные привычки, высшая школа, Брянский институт транспортного машиностроения, ВЛКСМ.

Более 30 лет прошло со времени распада Советского Союза, за этот период произошло много изменений, но до сих пор российское общество вспоминает и перенимает опыт по многим вопросам, которые довольно успешно решились в советский период. Так, вопросы профилактики вредных привычек в институтах страны.

Рассматривая роль высшей школы в вопросах профилактики вредных привычек, необходимо отметить ряд специфических особенностей, которые ограничивают сферу влияния педагогов на обучающихся. В первую очередь это касается декларируемых прав на самостоятельный выбор поведения. Естественно, что выбор алкоголя в сложных ситуациях в качестве решения проблемы не самое эффективное средство, но молодые люди, как правило, не обращаются по данному вопросу за консультацией, имея собственное мнение. Можно по-разному объяснять подобное поведение. С одной стороны, есть объективные обстоятельства жизни, которые сопровождаются ростом эмоционального напряжения. Увеличивается скорость жизни. Многие жалуются, что жить стало просто некогда. Информационные перегрузки, соблазны, прессинг – это не полный перечень характеристик современного мира [1].

В 1985 году началась антиалкогольная кампания. 7 мая 1985 года были приняты Постановление ЦК КПСС «О мерах по преодолению пьянства и алкоголизма» и Постановление Совмина СССР «О мерах по преодолению пьянства и алкоголизма, искоренению самогонварения», которыми

предписывалось всем партийным, административным и правоохранительным органам решительно и повсеместно усилить борьбу с пьянством и алкоголизмом, причём предусматривалось значительное сокращение производства алкогольных напитков, числа мест их продажи и времени продажи [2]. В этой связи в Брянском институте транспортного машиностроения (БИТМ) была проведена работа исполнение приказа Минвуза РСФСР № 410 под руководством ректора, парткома, профкома и комитета ВЛКСМ.

Во всех учебных группах, кафедрах и подразделениях института в июне – сентябре 1985 были обсуждены постановление ЦК КПСС «О мерах по преодолению пьянства и алкоголизма, искоренению самогонварения», Указ Президиума Верховного Совета РСФСР «О мерах по усилению борьбы против пьянства и алкоголизма, искоренению самогонварения».

Разработан, обсужден во всех подразделениях института и утвержден на совместных заседаниях парткома и Совета института план мероприятий по реализации указанных постановлений в БИТМе.

На совместном заседании Совета института и парткома 22.10.1985 г. обсужден вопрос о состоянии работы по профилактике правонарушений и усилении борьбы с пьянством в институте. Развернута работа по усилению антиалкогольного просвещения среди студентов, пропаганда здорового образа жизни. Так, в 1985 г. в студенческих группах и общежитиях прочитано 176 лекций по вопросам антиалкогольной пропаганды, о вреде курения, о моральном облике советского человека, культуре поведения в быту и др.

Вопросы антиалкогольной пропаганды включены в курсы общественных и социально-экономических дисциплин, курс «Введение в специальность». Кроме этого, в курсе «Советское право» предусматривались лекции об ответственности за правонарушения и нарушение Указов Президиумов Верховного Совета СССР и РСФСР о борьбе с пьянством. Ко этим мероприятиям привлекались работники милиции (в 1985 г. было проведено 13 встреч).

Институтское отделение общества «Знание» организовало выступления преподавателей в трудовых коллективах города и области с лекциями по антиалкогольной пропаганде, пропаганде советского образа жизни и т.д. К этой работе привлекались также студенты-слушатели школы молодого лектора, организованы выступления студентов в период прохождения производственной практики, во время работы в строй-отрядах и в период сельхозработ.

Ко всем мероприятиям, проводимым в БИТМе привлекались и сотрудники библиотеки, которые организовывали выставки и обзоры литературы о вреде пьянства. Во всех студенческих общежитиях были организованы «Уголки здоровья». В институтской многотиражной газете «За технические кадры» публиковались материалы о вреде пьянства. Особую роль играли партком, ректорат, профком, комитет ВЛКСМ, которые проводили организаторскую и воспитательную работу во всех подразделениях института и студенческих группах по созданию в них обстановки нетерпимости к пьянству и нарушениям

трудовой дисциплины. Все случаи пьянства, правонарушений и нарушений трудовой дисциплины обсуждались в студенческих группах и трудовых коллективах, эти случаи освещались в выпусках «Комсомольского прожектора» и стенной печати, а также учитывались при подведении итогов социалистического соревнования.

В результате всех указанных мероприятий был разработан комплекс мероприятий по улучшению организации отдыха преподавателей и сотрудников, широкому вовлечению их в культурно-массовую, спортивно-массовую, оборонно-массовую работу. В институте был создан «Штаб выходного дня», по воскресеньям открыта спортзалы для преподавателей и студентов, во всех общежитиях создавались комнаты для занятий спортом, организованы «Клуб любителей кино», «Литературная гостиная» и др. клубы по интересам. Сегодня в Брянском государственном также ведется работа по профилактике вредных привычек. Так, в вузе постоянно проводятся открытые лекции, приглашаются различных организаций, которые освещают данную проблему, также активно используется наставничество.

#### **Список источников**

1. Савельева Д.Р. Профилактика алкогольной и наркотической зависимостей в вузе как актуальное направление современных научных исследований // Достижения вузовской науки. – 2013. – С. 78 – 83.
2. <https://history4u.livejournal.com/175585.html>.
3. Абовян Е.Н., Трифанков Ю.Т., Захарова Л.И., Соловьева Е.В. Формирование компетенции УК-5 средствами дисциплины "История" у будущих бакалавров // Реализация компетентного подхода в профессиональном образовании: сборник научных статей по итогам Региональной научно-практической конференции, 20 декабря 2019 г., Брянск. - Брянск, 2020. – С. 139 – 146.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Сведения об авторах**

Захарова Л.И. – кандидат исторических наук, доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины».

Абовян Е.Н. – к.и.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

Захарова Л.И. – Захарова Л.И. – идея, научное редактирование текста, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Абовян Е.Н. – идея, научное редактирование текста, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 378.147.227

## Примеры использования интерактивных технических средств обучения в самостоятельной работе студентов по дисциплине «Алгебра и геометрия»

Екатерина Сергеевна Золотухина

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
[eszolotukhina@mail.ru](mailto:eszolotukhina@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0009-1868-8038>

**Аннотация.** Приводятся примеры использования математического пакета Mathcad в самостоятельной работе студентов по дисциплине «Алгебра и геометрия».

**Ключевые слова:** самостоятельная работа, алгебра, геометрия, интерактивные технические средства обучения.

В настоящее время высшие учебные заведения активно используют интерактивные технические средства обучения в образовательном процессе, в частности, компьютерные программы.

Цель данной работы – рассмотреть возможное применение математического пакета Mathcad в самостоятельной работе студентов по дисциплине «Алгебра и геометрия».

Для эффективного усвоения материала предлагается использование математического пакета Mathcad при проверке домашнего задания в случае отсутствия ответов к задаче или выявления, на каком этапе была допущена ошибка в решении.

С этой целью рассмотрим реализацию решения в данном программном продукте некоторых задач. Будем работать с примерами, подробное решение которых представлено в [1].

Задача 1. Дана матрица  $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ -4 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ . Найти  $A^{-1}$  [1].

Решение. В [1] (см. стр. 16 – 17) был получен ответ

$$A^{-1} = -\frac{1}{3} \begin{pmatrix} -7 & -9 & -1 \\ -4 & -6 & -1 \\ 8 & 9 & 2 \end{pmatrix}.$$

Выполним проверку в Mathcad (рис. 1).

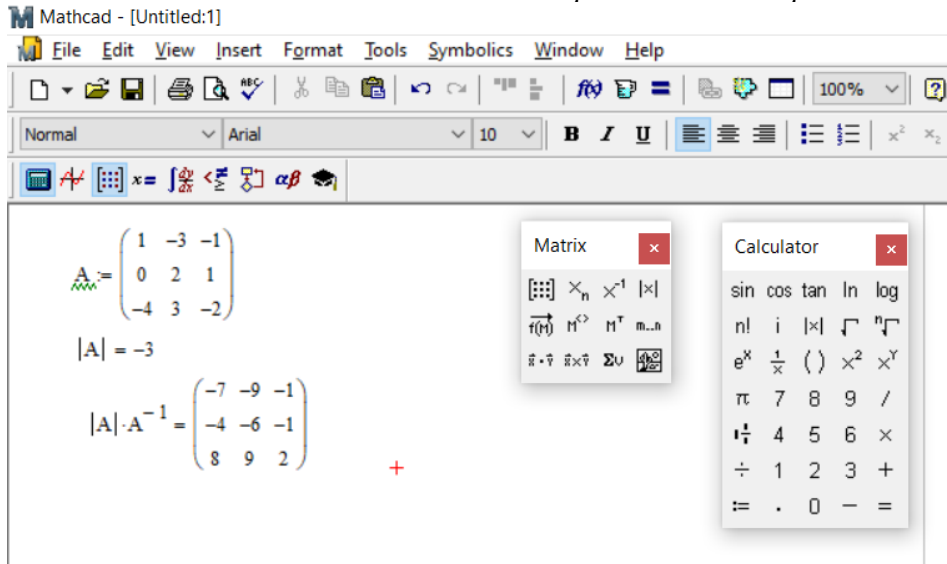


Рис. 1

Задача 2. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 = -3, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 - x_2 - 2x_3 = -11. \end{cases}$$

Решение. В [1] (см. стр. 23 - 24) был получен ответ  $x_1 = -2, x_2 = 1, x_3 = 4$ .

Выполним проверку в Mathcad (рис. 2).

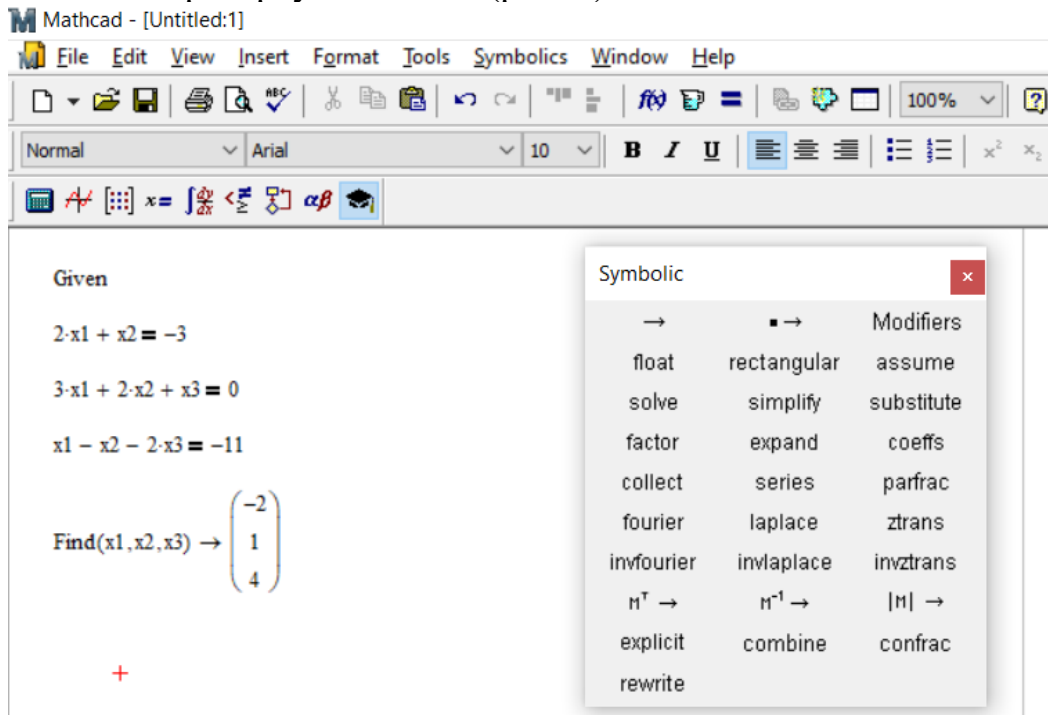


Рис. 2

Задача 3. Решить уравнение  $-x^3 + 5x^2 - 3x - 9 = 0$ .

Рассмотрим решение уравнения в Mathcad (рис. 3).



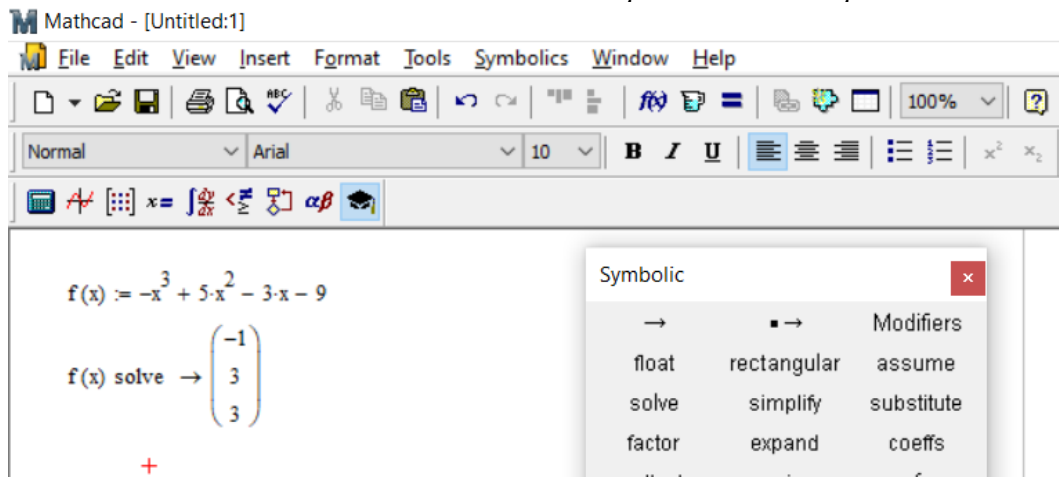


Рис. 3

Ответ:  $-1; 3$ .

Задача 4. Найти острый угол между прямой  $\begin{cases} x + y - 5 = 0, \\ 3y - z = 0 \end{cases}$  и плоскостью  $2x + y - z + 1 = 0$  [1].

Решение. В [1] (см. стр. 101 – 102) был получен ответ  $\arcsin \frac{4}{\sqrt{66}}$ .

Выполним проверку в Mathcad (рис. 4).

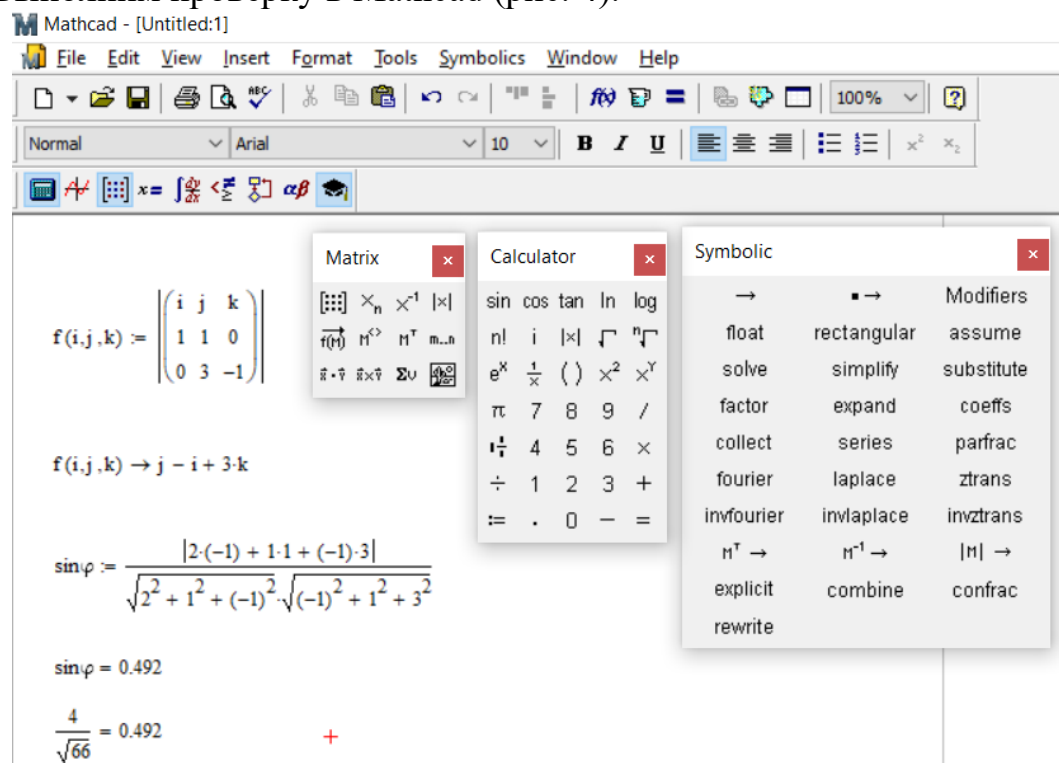


Рис. 4.

Задача 5. Построить поверхность  $x^2 + y^2 - 4x + 2y - z + 5 = 0$  [1]. Построим график в Mathcad (рис. 5).

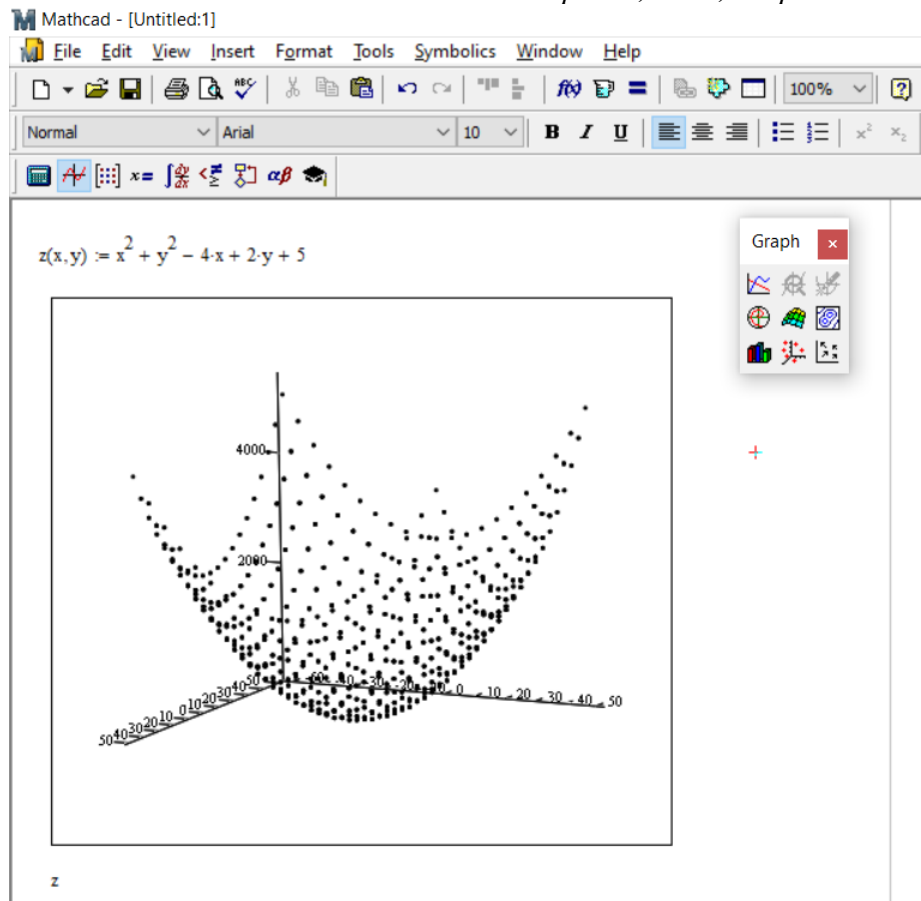


Рис. 5.

Возможности среды Mathcad позволят студентам, владеющим знаниями теоретических основ дисциплины «Алгебра и геометрия», решить и другие задачи. При этом важно помнить, что использовать данный продукт при изучении дисциплины нужно только как средство для лучшего понимания материала.

#### Список источников

1. Мысютин А. П. Алгебра и геометрия: задачник // А. П. Мысютин, Е. С. Золотухина. – 2-е изд., испр. – Брянск : БГТУ, 2023. – 124 с. – ISBN 978-5-907570-63-4.

Статья поступила в редакцию 06.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

Золотухина Е.С. – к.ф.-м.н., доцент кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 512.64

## О вырожденных системах линейных алгебраических уравнений

**Владимир Михайлович Кобзев**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
[kobzev-07@mail.ru](mailto:kobzev-07@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0004-0882-8686>

**Аннотация.** В данной работе исследуются вырожденные системы линейных алгебраических уравнений.

**Ключевые слова:** системы линейных алгебраических уравнений, вырожденные и невырожденные матрицы, ранг матрицы.

Рассмотрим систему  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными.

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1; \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2; \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n. \end{cases} \quad 1)$$

Матрица этой системы

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

будет квадратной, поэтому имеет смысл говорить о ее определителе. Если он отличен от нуля, т.е. матрица невырожденная, то система (1) имеет единственное решение, которое можно найти, например, по формулам

Крамера [1]  $x_j = \frac{\Delta_j}{\Delta}$ , где  $\Delta$  - определитель матрицы системы, а  $\Delta_j$  - определитель матрицы, в которой  $j$ -й столбец матрицы  $A$  заменен столбцом свободных членов.

Если же  $\Delta = 0$ , т.е. матрица системы вырожденная (назовем такие системы вырожденными), то система (1) может быть или несовместной (не иметь решений) или неопределенной (иметь бесконечное множество решений).

Широко распространено мнение, что если хотя бы один из вспомогательных определителей  $\Delta_j$  отличен от нуля, то система несовместна, а если все такие определители равны нулю, то неопределена.

На самом деле верно только первое утверждение. Чтобы показать ошибочность второго утверждения рассмотрим следующий пример. Пусть

первые два уравнения системы трех уравнений с тремя неизвестными имеют вид

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

Эта система уже несовместна. Сложим уравнения этой системы и получим несовместную систему

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ 2x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 1. \end{cases},$$

все определители которой – нули, т.к. третья строка каждого определителя является суммой двух первых.

Согласно теореме Кронекера-Капелли [1], система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) совместна тогда и только тогда, когда ранг расширенной матрицы равен рангу матрицы системы.

В случае  $\Delta = 0$ , а  $\Delta_i \neq 0$  ранг расширенной матрицы будет равен  $n$ , а ранг матрицы системы  $< n$  (т.е.  $= n - 1$ , т.к. расширенная матрица получается добавлением к матрице системы столбца свободных членов, следовательно, ее ранг может быть или больше ранга матрицы системы на единицу или совпадать с ним), значит, СЛАУ несовместна, т.к. ранги матриц не совпадают.

В случае  $\Delta = \Delta_i = 0$  возможны варианты.

Вернемся к рассмотренному примеру.

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \end{pmatrix} \begin{matrix} II - I \\ III - 2I \end{matrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

т.е., ранг матрицы системы = 1, а ранг расширенной матрицы = 2:

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & | & 0 \\ 1 & 1 & 1 & | & 1 \\ 2 & 2 & 2 & | & 1 \end{pmatrix} \begin{matrix} II - I \\ III - 2I \end{matrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & | & 0 \\ 0 & 0 & 0 & | & 1 \\ 0 & 0 & 0 & | & 1 \end{pmatrix} \sim \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & | & 0 \\ 0 & 0 & 0 & | & 1 \\ 0 & 0 & 0 & | & 0 \end{pmatrix}.$$

(ранг матрицы равен числу ее ненулевых строк после приведения матрицы к ступенчатому виду). В силу несовпадения рангов система несовместна.

Для системы второго порядка равенство  $\Delta = \Delta_i = 0$  означает, что ранги матрицы системы и расширенной матрицы совпадают и равны единице (строго говоря, т.к. он меньше двух, то может быть и нулем, но в таком случае все коэффициенты СЛАУ - нули, а такая СЛАУ неинтересна). Тогда, во-первых, система совместна, а во-вторых, неопределена, ведь общий ранг матриц меньше числа неизвестных.

Если порядок СЛАУ больше двух, то ранги обеих матриц меньше порядка системы, но уже могут и не совпадать, как в рассмотренном примере, так и совпадать. В первом случае система несовместна, во втором - неопределена.

Резюмируем все вышесказанное. Вырожденная СЛАУ

- 1) в случае  $\Delta = 0, \Delta_j \neq 0$  несовместна,
- 2) в случае  $\Delta = \Delta_j = 0$  неопределена, если она второго порядка, может быть как несовместной, так и неопределенной, если ее порядок больше двух.

#### **Список источников**

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: в 2 ч. / Д. Т. Письменный. – 11-е изд. – Москва : Айрис-пресс, 2011. – Ч. 1. – 288 с. – ISBN 978-5-8112-4375-4.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторе**

Кобзев В.М. старший преподаватель кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 811.111'373.72

## Способы перевода фразеологизмов с компонентом *dog* с английского языка на русский

Людмила Николаевна Козлова <sup>1✉</sup>, Дана Алексеевна Мартынова <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>lyu-k@mail.ru <sup>✉</sup>, <http://orcid.org/0000-0003-0752-0765>

<sup>2</sup> martynova.dana@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0007-4887-4259>

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности перевода англоязычных фразеологических единиц с компонентом “*dog*” на русский язык. Определяются 6 основных групп фразеологизмов исходя из их структуры и лексико-семантических особенностей компонентов. Выявляется специфика приводимых в лексикографических источниках вариантов перевода.

**Ключевые слова:** фразеологическая единица, перевод, переводческий эквивалент, переводческий аналог, приближенный перевод.

Для осуществления межкультурной коммуникации людям не всегда бывает достаточно владения одним и тем же языком. Основной предпосылкой для преодоления возможного лингвокультурного барьера и устранения непонимания, возникающего ввиду расхождения культур, является наличие у коммуникантов фоновых знаний. Фоновые знания предполагают усвоение лингвострановедческой базы, социокультурного фона, языковой ментальности и социокультурных стереотипов речевого и неречевого поведения. Неотъемлемой частью фоновых знаний являются, помимо прочего, фразеологические единицы, отражающие культурные народные ценности [1, с. 127-128].

Национальная ориентированность фразеологизмов, отражение в них истории, культуры, традиций, приводят к неизбежным трудностям при их передаче на иностранный язык ввиду возможного отсутствия переводного эквивалента [2]. Особую проблему составляет также оценивающая информативность фразеологизмов, их склонность к вариативности [3, с. 432]. Таким образом, адекватный перевод фразеологических единиц предполагает понимание подтекста, скрытого смысла, а иногда и знание истории возникновения того или иного выражения [1, с. 133].

Данный фактор обуславливает актуальность и научную значимость предлагаемой работы, направленной на изучение особенностей перевода фразеологизмов с компонентом “*dog*” с английского языка на русский.

Следует отметить, что закрепленность компонентов фразеологических единиц может проявляться по-разному, сохраняя большую или меньшую самостоятельность, или же полностью ее утрачивая, что приводит к

абсолютному расхождению плана содержания и плана выражения. Следовательно, образная переносная семантика фразеологизмов может выражаться либо полностью, либо частично [1, с. 128].

Практическим материалом предлагаемой работы послужили 40 фразеологических единиц с компонентом “*dog*”, полученных методом сплошной выборки из современных лексикографических источников интернет пространства [4, 5], в которых, на наш взгляд, достаточно полно отображаются современные особенности употребления фразеологизмов и их переводная специфика.

Выявленные нами примеры были разделены на несколько групп исходя из их состава и семантико-стилистических особенностей компонентов. Приведем примеры.

1. В первую группу вошли фразеологические единицы, представляющие собой самостоятельные законченные изречения, пословицы и поговорки.

“*You can't teach an old dog new tricks.*” Переводным вариантом данного фразеологизма в используемых нами словарях выступает полный русскоязычный эквивалент «*Старую собаку не выучишь новым фокусам*» [4]. Отметим, что такой способ перевода в ходе проведенного исследования встречался крайне редко, гораздо чаще применяются переводческие аналогии, например:

“*Let sleeping dogs lie.*” Данная фразеологическая единица буквально означает, что спящую собаку не стоит трогать, лучше оставить ее лежать. Та же семантика, но в образном ее переосмыслении, представлена и в переводческом аналоге «*Не буди лихо, пока оно тихо*» [4].

“*Every dog has its day.*” При переводе указанного фразеологизма, дословно выражающего мысль, что у каждой собаки есть свой день, также используется русскоязычный аналог «*Будет и на нашей улице праздник*» [4].

2. Вторую группу образуют фразеологические сочетания, в которых одним компонентом является “*dog*”, а другим – лексема с семантикой временного обозначения. Приведем примеры:

“*Dog's life.*” Данный фразеологизм переводится полным эквивалентом «*собачья жизнь*», или приближенным по смыслу словосочетанием «*жалкое существование*» [4].

“*Three dog night.*” Несмотря на то, что в русском языке существует частичный переводческий эквивалент указанной фразеологической единицы – «*собачий холод*», в применяемых нами словарях используется приближенный способ перевода – «*очень холодная ночь*», «*морозная ночь*» [5].

Примечательно, что при описании очень жаркой погоды в английском языке также обращаются к фразеологизму с компонентом «*dog*»:

“*Dog days*” – приближенный перевод «*некло, самые жаркие летние дни*» [4].

3. В третью группу входят сравнительные обороты с компонентом “*dog*”. Важно отметить, что в качестве переводных вариантов фразеологических

единиц данной группы в русском языке также преимущественно используются сравнения:

«*Work like a dog.*» При переводе данного фразеологизма в лексикографических источниках указываются частичные эквиваленты «*вкалывать, работать как волк*», «*работать как лошадь*» [4], в которых подлежащая сравнению собака заменяется на других животных.

«*Sleep like a dog.*» Здесь зафиксированный в словарях переводческий аналог «*спать, как убитый*» [4] также содержит сравнение, но объектом сравнения становится мертвый человек.

«*Sick as a dog.*» Образного эквивалента или аналога указанной фразеологической единицы в русском языке не наблюдается, и ее смысл передается в словарях приближенным переводом как «*чувствовать себя скверно*» [4].

4. К данной группе относятся фразеологизмы, в которых помимо компонента “*dog*” присутствуют обозначения и других животных.

«*Dog-and-pony show.*» Буквальный перевод данного выражения говорит о представлении, в котором принимают участие собаки и пони, а его фразеологическое переосмысление передается при переводе описательно как «*хорошо поставленное представление*» [4], образность и стилистическая отмеченность при этом теряются.

«*Fight like cat and dog.*» При переводе указанного фразеологизма в используемых в работе словарях применяется частичный эквивалент «*жить как кошка с собакой*» [4], смысл которого также раскрывается описательно «*спорить и драться с кем-то*» [4].

«*It's raining cats and dogs.*» Здесь также образность фразеологической единицы строится на сопоставлении котов и собак, однако русскоязычный переводной вариант представляет собой аналог «*льет, как из ведра*» [4].

5. Отдельную группу составляют фразеологические единицы с компонентами «*dog*» и «*tail*».

«*Like a dog with two tails.*» Будучи употребляемой как фразеологизм, данная фраза, буквальный перевод которой – «*как собака с двумя хвостами*», выражает наивысшую степень радости, в русском языке ей соответствует приводимый в словарях аналог «*рад-радёшенек*» [4].

«*The tail wagging the dog.*» В качестве переводного соответствия указанной фразеологической единицы встречается как полный эквивалент – «*хвост вертит собакой*»; так и её частичный зарифмованный эквивалент «*куда хвост, туда и пёс*» [4].

6. К шестой заключительной группе принадлежат двухкомпонентные фразеологические единицы, первым компонентом которых является “*dog*”, а втором какое-либо причастие.

«*Dog-tired*» – в русском языке приведенному фразеологизму соответствует полный эквивалент «*уставший, как собака*» [4].

«*Dog-eared*» – образность данного выражения строится на сравнении висячих ушей некоторых собак и загнутых уголков страниц. В используемых



лексикографических источниках этот фразеологизм переводится описательным способом и означает «*потрепанный, с загнутыми уголками (о книге)*» [4].

Таким образом, можно сделать вывод, что англоязычные фразеологические единицы с компонентом “*dog*” переводятся на русский язык различными способами. Наибольшей частотностью отличается использование переводческих аналогов, в которых план содержания фразеологизма сохраняется, а план выражения, т.е. внешняя форма и компонентный состав меняется.

### Список источников

1. Чунахова Л. В. Фразеологизмы, крылатые слова, пословицы и поговорки как отражение фоновых знаний и способы их перевода // Гуманитарные и социальные науки. 2019. № 3. С. 126-134.

2. Григорьева Л. Л., Панфилова А. О., Гильманова А. А. Особенности перевода безэквивалентной фразеологии (на материале фразеологизмов английского языка с компонентом “*cat*”) // Русский лингвистический бюллетень. 2023. № 6 (42).

3. Карипида А. Г., Павловская О. Е. Проблемы перевода фразеологизмов с русского языка на английский, французский и немецкий // Преподаватель XXI век. 2021. № 4-2. С. 432-440.

4. Cambridge Dictionary : сайт. URL: <https://dictionary.cambridge.org/> (дата обращения 24.02.2024).

5. Англо-русский словарь идиом : сайт. URL: <https://idioms.thefreedictionary.com/> (дата обращения 01.03.2024).

Статья поступила в редакцию 27.02.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах:

*Козлова Л.Н.* – к. филол. н., доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Мартынова Д.А.* – студентка кафедры «Информатика и программное обеспечение» направления подготовки «09.03.01 – Информатика и вычислительная техника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов:

*Козлова Л.Н.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

*Мартынова Д.А.* – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 165.12

## Осмысление когнитивной природы сознания

София Олеговна Латышева<sup>1</sup>, Галина Васильевна Паршикова<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> parshikovagalina@yandex.ru <https://orcid.org/0009-0003-9700-2853>

<sup>2</sup> latysheva@yandex.ru <https://orcid.org/0009-0006-264-2389>

**Аннотация:** Отмечено, что сознание человека появляется в результате упорядочивания элементов различных уровней в системе под воздействием множества внутренних и внешних факторов, запускающих синергетические процессы, рассмотрена связь языка и сознания.

**Ключевые слова:** сознание, философия, сложность, самоорганизующаяся система, квазисознание, самоорганизация, саморазвивающаяся система, рекурсия, самосознание, онтогенез, психика, экстраполяция.

Для рассмотрения природы сознания необходимо обращение к междисциплинарным отраслям знания. Эту проблему пытались решить эксперты в области философии, физики, психологии, когнитивистики, нейробиологии, информационных технологий.

Познание истины, как безусловности есть прототипичный модус интенциональности, то есть вещь как данность, продуцированная посредством интуиции. Субъект не имеет опыта, когда что-то есть, а его самого нет. Самость сопутствует абсолютно всему и иногда отождествляется с абсолютным. Познавая действительность, индивид формирует, формулирует свое отношение к окружающей действительности, предметам, объектам и субъектам, к себе как к личности, модифицирует изначальный опыт самосознания.

Постижение самости, включая ее единообразие и изменчивость, определяется потоком феноменального опыта, переживаний, истории, течения жизни. В настоящее время исследование данной проблемы претендует на более полное освещение целого круга вопросов: освещение значения феноменальной компоненты, когнитивной составляющей взаимоотношения языка и сознания.

Коммуникация, язык становятся средой становления субъекта. Эта среда обладает собственной временностью, в которую вложена темпоральность субъекта. Сознание неразрывно связано с языком, так как одно определяет формирование и наличие другого. Связь сознания с языком проявляется в том, что возникновение и формирование сознания возможно в том случае, если человек включен в мир словесного языка. Субъект, вплетенный в разнообразные, пестрые языковые взаимодействия проявляет коммуникационную активность, вращаясь в чередности смыслов, подтекстов,

ценностей, фреймовых конструкций и т.д. В структуре фрейма есть продуровни - субфреймы. Образ, появляющийся в сознании, не формируется с чистого листа, а извлекается из фреймовой структуры.

Фрейм, как категориальный принцип организации знания, состоит из множества элементов, называемых слотами, точно выстроенных в иерархическую и динамическую структуру. В качестве значения слота так же может выступать набор слотов более низкого уровня. Фреймы, соответственно, делятся на типы: структуры, роли, сценарии, ситуации. Поскольку сознание человека есть сознание языковое, все виды надстроенных над сознанием моделей — и событийные коммуникации в том числе — могут быть определены как вторичные моделирующие системы. Самосознание определяется как основа развития личности с точки зрения анализа субъективности. Необходимо обратиться к самосознанию и качественной составляющей, направленной на объективную реальность и на отношение к ней.

По словам В.В. Налимова: «Сложность – в широком философском понимании... может трактоваться как сознание или хотя бы как слабая форма его проявления, которая может быть названа квазисознанием... Сознание – это наиболее знакомая нам самоорганизующаяся система. Эта система служит для нас образцом, задающим образ самоорганизации».

Самосознание человека формируется в процессе коммуникации, в процессе познания субъект приходит к осознанию самого себя. Выполнимость усложнения указывает на возможность перспективы затрагивания рекурсивных взаимодействий. Самосознание, нацеленное внутрь физической и психической составляющей, сосредоточено на повышении плодотворности и продуктивности субъекта как саморазвивающейся системы. Интенсификация субъекта как системы самоорганизующейся и самовоспроизводящейся вероятно только при обязательном онтогенезе самосознания. Процедура познания есть результат когнитивных процессов, которое производит субъект, психика которого упорядочивает внешнюю среду как экстраполяцию самого себя.

По словам М.Б. Менского, сознание «является общей частью психологии и квантовой физики. Появляется возможность взглянуть на этот предмет, сознание, с двух сторон, из различных по своему характеру сфер знания: со стороны физики и со стороны психологии. Разумеется, при этом мы видим этот предмет по-разному и разные черты этого предмета оказываются важными».

Сознание существует как противопоставление объективного и субъективного, так как любой процесс происходит в результате сочетания антагонистических действий: вещество существует из-за взаимодействия сил притяжения и отталкивания; магнетизм вызван наличием северного и южного полюсов. Сознание человека появляется в результате упорядочивания элементов различных уровней в системе под воздействием множества внутренних и внешних факторов, запускающих синергетические процессы.

### Список источников

1. Паршикова, Г.В. Особенности реализации компетентного подхода средствами дисциплины философия/ Паршикова Г.В.//В сборнике: Актуальные проблемы социально-гуманитарных исследований в экономике и управлении. материалы VI научно-практической конференции с международным участием. 2020. С. 328-333.

2. Менский М.Б. Сознание и квантовая механика: Жизнь в параллельных мирах (Чудеса сознания — из квантовой реальности). Фрязино : Век 2, 2011.

3. Паршикова, Г. В. Построение модели унитарности языка и описание на ее основе лингвистического поля сознания человека / Г. В. Паршикова, А. Ф. Степанищев // Научному прогрессу - творчество молодых : Международная молодежная научная конференция по естественнонаучным и техническим дисциплинам: материалы и доклады: в 3 частях, Йошкар-Ола, 19–20 апреля 2013 года / Поволжский государственный технологический университет. Том Часть 1. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2013. – С. 147-149.

Статья поступила в редакцию 12.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах:

*Латышева С.О.* - студент кафедры «Технология машиностроения», направления подготовки «15.03.05 – Технология машиностроения» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Паршикова Г.В.* - к.филос.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Латышева С.О.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Паршикова Г.В.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 316

### Аспекты обучения пожилых людей в контексте социальных изменений

Екатерина Александровна Лупанова<sup>1</sup>, Самира Санановна Рагимова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>ermakova.20@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4405-541X>

<sup>2</sup>limtsisima@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-6907-4124>

**Аннотация.** В статье рассмотрены и проанализированы аспекты обучения пожилых людей в контексте социальных изменений. Современные демографические тенденции, характерные для современного российского общества, актуализируют необходимость поиска различных способов поддержки пожилого населения. Одним из них является включение пожилых Россиян в образовательный процесс. Включение представителей пожилого возраста в систему непрерывного образования – необходимый и эффективный процесс, благодаря которому пожилые люди могут беспрепятственно адаптироваться к изменениям, которые происходят во всех сферах современного общества.

**Ключевые слова:** непрерывное образование, пожилые люди, третий возраст, университеты третьего возраста

Увеличение продолжительности жизни и доли пожилого населения – главные демографические тенденции в мире и России. По прогнозу Росстата В 2045 году ожидаемая продолжительность жизни составит 79,83 года, а доля населения старше трудоспособного возраста вырастет с 24,5% в 2023 году до 26,9% в 2045 году [2].

Старение населения порождает немало проблем социального и экономического характера: сокращается количество трудоспособного населения; возрастают расходы на пенсионное, медицинское обслуживание, остро встает проблема ухода за беспомощными стариками; увеличивается количество психологических проблем стареющих людей (одиночество, беспомощность, утрата цели и смысла жизни, разрыв человеческих связей, сужение круга общения, ужас старения и т. д.).

В условиях быстрых социальных и технологических перемен, культурной глобализации, цифровой трансформации, стремительного темпа устаревания знаний как таковых, старшие поколения оказываются уязвимы перед изменениями и не готовы к своей новой активной роли в обществе. В первую очередь им для этого не хватает актуальных компетенций. Включение представителей пожилого возраста в систему непрерывного образования – необходимый и эффективный процесс, благодаря которому пожилые люди

могут беспрепятственно адаптироваться к изменениям, которые происходят во всех сферах современного общества.

В Российской Федерации право граждан на образование в течение всей жизни закреплено Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Стратегия действий в интересах граждан старшего поколения до 2025 года, принятая в 2016 году, обозначила в числе приоритетов государственной политики обеспечение системной поддержки и повышение качества жизни граждан старшего возраста, обеспечение права пожилых людей на труд и активное участие в жизни общества, равный доступ к основным и дополнительным образовательным программам. Здесь речь идет о дополнительном профессиональном образовании: программах профессиональной переподготовки и программах повышения квалификации. Эти приоритеты нашли отражение в стартовавшем в 2019 году национальном проекте «Демография», и реализуемом рамках него федеральном проекте «Старшее поколение». Однако доступность образования гражданам пенсионного возраста в РФ остается крайне низкой. По оценкам экспертов, в настоящее время все образовательные активности в сумме охватывают не более 7% российских пенсионеров [4].

В России имеются образовательные системы для пожилых, в том числе и университеты «третьего возраста». Они возникают как частные инициативы на местах и наблюдаются чаще в Москве и Московской области, Петербурге, Саратове, Орле, Кирове, Костроме, Кургане, Курске, Ярославле, Челябинске. Неформальные структуры и традиции обычно преобладают над формальными. Наиболее же распространенной формой обучения у пожилых остается самообразование через чтение книг, прессы, просмотр кинофильмов и общение. Обучение пожилых людей остается вне фокуса традиционной образовательной системы, которая ориентирована на более молодые возрастные аудитории и, прежде всего, создает компетенции для трудовой деятельности, оставляя без внимания широкие образовательные потребности людей старшего возраста. Традиционные институты образования (школа, колледжи, институты) не готовы и не могут обучать людей старшего возраста [4].

По данным исследования РИААС, основным мотивом участия в непрерывном образовании взрослых в странах ОЭСР является потребность, связанная с работой. Эти данные коррелируются с результатами мониторинга экономики образования, проведенного НИУ ВШЭ. Было установлено, что для 65% участвовавших в непрерывном образовании основными мотивами являются профессиональные интересы [3].

К профессиональным мотивам участия в непрерывном образовании можно отнести такие желание сохранить свое нынешнее рабочее место и достичь на нем успеха, совершенствовать знания и навыки (почти для 40% участвовавших в непрерывном образовании в 2016 г.), повысить профессиональную квалификацию в своей текущей профессиональной деятельности (для 14%) и соответственно заработать больше (для 13%). Низкий уровень пенсии, по мнению экспертов, является основной причиной, по

которой люди пожилого возраста продолжают свою трудовую деятельность и лишь немногие работают в первую очередь для ощущения нужности обществу [1].

Личные мотивы участия в непрерывном образовании чаще всего связаны с личными интересами вне работы в качестве хобби, для организации своего досуга. Образование вносит существенный вклад в улучшение здоровья и повышает социальную, а также гражданскую активность деятельность пожилых людей.

В качестве основных причин неучастия в формальном и неформальном дополнительном образовании представителей третьего возраста выделяют несформированные потребности и отсутствие осознанной необходимости в дальнейшем обучении, а также эйджизм в отношении пожилых людей, существующий в российском обществе.

В современных исследованиях, посвященных образованию пожилых людей, преобладает акцент на психофизиологических, организационных аспектах обучения пожилых людей. Феномен обучения пожилых людей до сих пор остается мало изучен с позиций социологии образования, в связи с этим, отсутствуют объективные данные, позволяющие сформировать целостное представление о сущности этого социального феномена, его роли в современных условиях.

#### Список источников

1. Век живи - век учись: непрерывное образование в России / И. А. Коршунов, О. С. Гапонова, В. М. Пешкова; под ред. И. Д. Фрумина, И. А. Коршунова. – Москва : Высшей школы экономики, 2019. - 310 с.
2. Демографический прогноз до 2046 года  
[URL:https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/220709](https://rosstat.gov.ru/folder/313/document/220709) (дата обращения: 01.03.2024 г.).
3. Ермакова Е.А. [Проблемы непрерывного образования пожилых людей](#) // [Социальные и гуманитарные знания](#). 2020. Т. 6. - № - 4 (24). - С. 358 – 367.
4. Москвина Н.Б. [Освоение пенсионерами цифровых технологий: от наличной ситуации к новым возможностям](#)// [Социальная работа: современные проблемы и технологии](#). 2020. № 1 (1). С. 148-156.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

*Лупанова Е.А.* – старший преподаватель кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Рагимова С.С.* – студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направления подготовки «38.03.02 – Менеджмент» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Лупанова Е.А.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

*Рагимова С.С.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует\*



Научная статья  
УДК 81'33

## Речевое манипулирование

**Светлана Владимировна Минина**

Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского, Брянск,  
Россия

s\_minina@mail.ru✉, <http://orcid.org/0009-0002-2243-5040>

**Аннотация.** В статье рассматривается понятие речевого манипулирования, приводятся некоторые техники речевого манипулирования, которые с точки зрения теории речевых актов нарушают правила успешной коммуникации.

**Ключевые слова:** речевой акт, речевое манипулирование, техника речевого манипулирования.

Речь является формой общения людей с помощью определенного кода, которым выступает конкретный язык. Речь представляет собой один из видов социальной активности человека, тесно связанный с другими формами человеческой деятельности. Общение реализуется посредством речевых актов в определенном коммуникативном контексте.

Согласно статье лингвистического энциклопедического словаря, речевым актом является целенаправленное речевое действие, совершаемое в соответствии с принципами и правилами речевого поведения, принятыми в данном обществе. Основы теории речевых актов были заложены английским философом Джоном Остиным в работе «How to do things with words» (1962).

В процессе говорения (по-латински *in locutio*) человек преследует какую-то цель: он спрашивает или отвечает, информирует, уверяет или предупреждает, критикует кого-то за что-то и т.п. Речевой акт, рассматриваемый с точки зрения его коммуникативной цели, выступает как иллокутивный акт [1].

Теперь разберемся с понятием «манипулирование». Manipuler «манипулировать» (от лат. *manus* «рука» и *pleo* «наполняю»). В современном языке слово используется в двух значениях – прямом и переносном. В прямом значении оно указывает на обращение с объектами с особенной целью, производимое руками, например, в медицине. В переносном значении слово используется в пренебрежительном контексте как акт влияния на людей или управления ими, или вещами с ловкостью.

Итак, любой речевой акт имеет определенную цель. Соответственно речевое манипулирование имеет своей целью речевое воздействие на других людей для собственной выгоды.

Речевое манипулирование применяется практически в любой сфере

человеческой деятельности. Например, в маркетинге: вы покупаете какой-то товар или продукт, и продавец или консультант говорит, что сам им пользуется, это очень удобно и т.д. И вы уже считаете, что, если специалист так высоко оценивает этот продукт, то вам он просто необходим.

Существует множество различных техник речевого манипулирования. Оно является составной частью психологических манипуляций в силу того, что речь – это значимая часть человеческой деятельности, поскольку человек – существо социальное и принадлежит к определенной социальной группе. Именно этот факт используется для речевых манипуляций.

«Западный мир считает ...». Что скрывает эта фраза? Западные страны объявили себя цивилизованным сообществом, которое лучше всех все знает, может и считает себя вправе диктовать правила, по которым должно жить все мировое сообщество. В памяти многих россиян глубоко укоренился стереотип, что на Западе беззаботно живут просвещенные, достигшие высот цивилизации люди. Они мало работают и много имеют. И приведенная фраза призывает стать частью этого цивилизованного мира, стать избранным.

Следующая техника речевого манипулирование – это использование эвфемизмов и слов с положительной коннотацией для определения стран, наций, событий, личностей для того, чтобы подчеркнуть их значимость, и, наоборот, слова с отрицательной коннотацией призваны для уничижительного высказывания. Так, можно назвать человека мигрантом, а можно ценным специалистом. Кого-то можно взять под арест, а кого-то запереть. Кто-то изменяет, а кто-то совершает проступок или просто ошибается. Для названия профессий, которые всем известны и которые не отличаются престижем, появились красиво звучащие иностранные слова: не уборщица, а сотрудница клининговой компании, не раскладчик товара, а мерчендайзер. не привратник, а портье. Слова влияют на нашу оценку ситуации. В тех случаях, когда мы должны быть беспристрастными и принимать рациональное решение, эмоционально окрашенные слова способны направить нас в неправильном направлении.

Такая техника речевого манипулирования как повторение является очень популярной. Чем чаще мы что-то слышим или о чем читаем, тем само собой разумеющимся мы воспринимаем данные факты и события. Именно эту технику манипулирования используют в рекламе. В итоге мы убеждены, что необходим данный рекламируемый продукт, так как он хорошего качества и повышает наш престиж. Здесь уже следует отметить роль средств массовой информации на влияние общественного сознания. Неспроста СМИ называют четвертой властью. Как известно, государственная власть делится на три ветви, а именно на законодательную, исполнительную и судебную. Есть еще средства массовой информации, которые неофициально называют четвертой властью. История XX века убедительно доказала, что средства массовой информации можно рассматривать как отдельный вид власти, который является мощным средством управления обществом, а, следовательно, и государством через совокупность каналов распространения информации. Кстати, нацисты, пришедшие к власти в

Германии в результате умелой манипуляции общественным мнением через прессу, смогли убедить немецкий народ в его избранности. То же самое происходит в новейшей истории, Многократное повторение в СМИ негативного образа России привело к распространению русофобии в западных странах и на Украине. Люди искренне поверили в то, что им целенаправленно внушали. В подтверждение этого можно вспомнить высказывания следующего содержания: «Я читал в ... (далее называется известное печатное издание). Там пишут, что ...» или «По телевизору сказали, что ...». Стоит отметить в этой связи влияние на подрастающее поколение путем намеренного искажения исторических событий в учебниках истории. Стоит вспомнить поговорку – Написанное пером, не вырубить топором. Бичом современного общества по воздействию на сознание людей являются социальные сети. Особенно их влиянию подвержена молодежь с несформировавшейся способностью к анализу, так как не имеет достаточных знаний и опыта.

Рассмотрим еще одну технику речевого манипулирования. Это – принятие быстрого решения. «Не сомневайтесь!», «Сейчас или никогда», «Это ваш последний шанс». Такие или подобные фразы создают временное давление, которое не оставляет время на обдумывание. В итоге спонтанное решение может привести впоследствии к серьезным неприятностям.

Мы можем назвать так же технику завуалированного высказывания, когда манипулятор не говорит о своем намерении прямо. Соответственно собеседнику приходится самому делать выводы, а у «злодея» есть хорошая отговорка: «Меня неправильно поняли, я не это имел в виду».

Мы привели несколько техник речевого манипулирования. Все они имеют нечто общее, а именно нарушают правила успешного речевого общения. Данные правила сформулировал один из основоположников теории речевых актов Х.П. Грайс и назвал их принципом кооперации, или другими словами принципом сотрудничества. Х.П. Грайс выделил четыре категории, присущие Принципу Кооперации. К ним относятся категории Количества, Качества, Отношения и Способа, каждая из которых состоит из максим.

Так, категория Количества представлена следующими максимами: (1) Делай свое сообщение настолько информативным, насколько этого требуют текущие цели беседы; (2) Не делай свое сообщение более информативным, чем требуется. Техники манипулирования умалчивания и повторения нарушают данную категорию.

Категория Качества включает, прежде всего, супермаксиму, которая гласит «Говори правду». Техника социальной оценки и принятия быстрого решения не выполняют условия этих максим.

Категория Отношения содержит одну максиму Говори то, что уместно. Поскольку речь идет и о пространственных условиях коммуникативного акта, и об уместности во времени, когда происходит коммуникативный акт, и о «подходящем» собеседнике, на которого направлен коммуникативный акт, и об «уместном» содержании коммуникативного акта, то любая из приведенных техник речевого манипулирования не согласуется с данной максимой.

Категория Способа предполагает способ передачи информации и представлена супермаксимой «Говори ясно». Техника принятия быстрого решения и техника завуалированного высказывания нарушают в первую очередь максимы этой категории.

Носит ли речевое манипулирование всегда негативный характер? В определенных ситуациях некоторые из них можно считать обоснованными, например, в сфере искусства или в педагогических методах. В этом случае важно учитывать контекст и принять решение относительно этических норм и морали.

В заключении приведем слова Марка Твена: «Легче одурачить людей, чем убедить их в том, что они одурачены».

#### **Список источников**

1. Минина С. В. Аномальные коммуникативные ситуации, обусловленные нарушением принципа кооперации (в сфере вопросно - ответного дискурса): дис.. канд. филол. наук: Орел, 2006.

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Минина С.В.* – к.филол.н., доцент кафедры немецкого языка ФГБОУ ВО «БГУ».

Научная статья  
УДК 378:1599

## **Влияние глобализации на культурную идентичность современной молодёжи**

**Кристина Алексеевна Приходько<sup>1</sup>, Галина Владимировна Гарбузова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1,2</sup> [filosofiabryansk@mail.ru](mailto:filosofiabryansk@mail.ru)

**Аннотация.** Исследовано влияние процессов глобализации на формирование культурной идентичности современной молодежи. Приведены характерные черты глобализации и особенности национально-культурной идентичности современной молодежи России.

**Ключевые слова:** глобализация, культурная идентичность, молодежь, нация, культура.

На сегодняшний день одним из основных факторов развития современного общества стала глобализация, которая оказывает влияние на все аспекты современной жизнедеятельности, определяя две взаимосвязанные проблемы – глобализация и идентичность. Протекающие процессы глобализации повлекли за собой нарастание всеобщей взаимозависимости стран и народов, интеграцию и универсализацию человечества, в сущности, во всех областях его жизнедеятельности. Во-первых, происходящие процессы связаны с становлением единого мирового рынка, свободным движением товаров и капитала, распространением массовой культуры; во-вторых, с широким использованием новых информационных ресурсов и технологий. В связи с этим осмысление проблем, порожденных процессами глобализации, является ключевой и особенно сложной в современной научной мысли. На фоне глобализации в современном обществе встает вопрос поиска своей национальной и культурной идентичности, проявляющийся в мировых интеграционных процессах. Цель данной статьи изучить процесс глобализации, ее черты, провести анализ культурной идентичности современной молодежи.

Глобализация – это процесс интеграции государств и народов в различных областях деятельности. Интеграция национальных экономик, создание единых политических систем, развитие науки в планетарном масштабе, появление международных образовательных систем, унификация культуры – все это характерные черты глобализации [2].

В работах отечественных и зарубежных психологов идентичность понимается как результат активного процесса, который отражает представления субъекта о себе, собственном пути развития и сопровождающийся ощущением сильного «Я» в собственной неповторимости, тождественности и определенности [5].

Идентичность рассматривается и как осознание своего тождества с другими и самим собой, и как чувство, и как сумма знаний о себе, и как поведенческое единство. Она выступает как сложный интегративный феномен. С точки зрения Шнейдер Л.Б., основу структурного строения идентичности составляют смыслы, хронотипы, прототипы и ценности, порождаемые самосознанием и закрепляемые памятью [7].

Культурная идентичность определяется как осознание принадлежности человека к той или иной культурной общности путём самоотождествления с её культурными образцами. Культурная идентичность формируется в результате наложения разнообразных культурных влияний, которым подвержен отдельный человек. Если культурные влияния не вступают в противоречия, то происходит полная идентификация личности со сложившейся вокруг него культурой. Культурная идентичность в данном случае является совокупностью традиций, языка и образа жизни – это ментальное ядро каждой национальной культуры.

Глобализация в сфере культуры, конечно же, имеет положительные и отрицательные последствия. К отрицательным можно отнести то, что культурная глобализация ведет к дальнейшему вытеснению высокой культуры и полному господству массовой культуры, к размыванию культурного многообразия, демассовизации. Положительные стороны глобализации – это налаживание культурных связей с помощью всеобщего информационного пространства. С помощью информационных технологий происходит проникновение различных культур во все точки нашей планеты, соответственно сближение государств и развитие национальных экономик [1].

Таким образом, глобализация является причиной двух диаметрально противоположных процессов. С одной стороны, она является ключом к открытию ценностей различных национальных культур. Она содействует их взаимообогащению. С другой стороны, она ведет к стандартизации культуры разных народов мира [2].

На культурную идентичность человека указывают внешние и внутренние признаки. К внутренним признакам относятся следующие: когнитивный, который включает владение общим кругом культурного знания; психосоциокультурный, к которому относится владение общими ментальными образованиями, нормами, ценностями, обычаями и идеалами культуры группы; эмоциональный, включающий чувство принадлежности к группе, компоненты. К внешним признакам относятся поведенческий и языковой компонент [6].

Положенцева И.А. говорит о том, что «молодежь является составляющей частью любого общества и в эпоху глобализации в первую очередь сталкивается с ее вызовами. Глобальные проблемы человечества, реальные процессы и формы глобализации имеют, прежде всего, молодежное измерение. Именно молодежь страдает от экономических и социальных кризисов, гибнет в огне конфликтов» [5].

Качественные перемены, возникающие в современном российском обществе, в том числе и под влиянием глобализации, ведут к трансформации

идентичности молодежи, изменения которой отражают внутреннюю дифференциацию и противоречивость молодого поколения, его склонность к мультикультурности и маргинальности. Национально-культурную идентичность молодежи современной России характеризуют следующие особенности: неустойчивость, противоречивость и турбулентность ценностных ориентаций, отражающих национально-культурное самосознание.

Отечественные исследователи полагают, что происходит трансформация национального сознания современной российской молодежи под влиянием процесса вестернизации. Действительно, нельзя отрицать, что среди российской молодежи наблюдается факт принятия западной культуры, выраженный в предпочтении западной музыки, фильмов, стиля одежды.

Таким образом, влияние глобализации на культурную идентичность современной молодежи представляет собой сложное явление, которое несет в себе как положительные, так и негативные аспекты.

Интернет, кино, и другие СМИ стали основным инструментом глобализации культуры. Осознание своей национально-культурной наследственности и ответственности, стремление сохранения ее особенностей для будущих поколений являются движущей силой культурного разнообразия характерного для нашего многонационального государства. Утверждение принципов культурного разнообразия должно способствовать межнациональной гармонии нашего российского общества. Культурная идентичность, являясь индикатором поведения молодежи, определяет основные задачи социальных институтов, заключающиеся в формировании ценностных установок, соответствующих традиционным культурам, что будет способствовать позитивному развитию современной молодежи.

Конструирование новых типов культурных практик, проектирование культурного пространства, позволит современной молодежи выстраивать собственные культурные и социальные ориентиры и изменять общественное сознание.

Формирование патриотических чувств, национального самосознания, осмысление ценности национального единства являются векторами развития современной молодежи и основными направлениями деятельности образования и просвещения на современном этапе развития общества.

Значение глобализации в современном мире является многогранным.

Роль глобализации в современном мире нельзя недооценивать. Она уже изменила облик международных отношений и продолжает влиять на различные сферы жизни.

Важно проводить дальнейшие исследования и обсуждения, чтобы лучше понять эти процессы и найти пути для сохранения и развития культурного многообразия, в то же время учитывая глобальные тенденции.

### **Список источников**

1. Абдурахманова, Е. А. Влияние глобализации на культуру / Е. А. Абдурахманова. — Текст: непосредственный // Исследования молодых ученых

: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Казань, декабрь 2019 г.). — Казань: Молодой ученый, 2019. — С. 90-92. — URL: <https://moluch.ru/conf/stud/archive/353/15462/> (дата обращения: 17.03.2024).

2. Гутарева, Н. Ю. Проблема глобализации современной культуры / Н. Ю. Гутарева, Н. В. Виноградов. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 9 (89). — С. 1278-1280. — URL: <https://moluch.ru/archive/89/17984/> (дата обращения: 17.03.2024).

3. "Культурная глобализация как процесс формирования новой глобальной культуры" URL: <https://studentopedia.ru/politologiya/kulturnaya-globalizaciya-kak-process-formirovaniya-novoj-globalnoj-kulturi-sovremennie.html> (Дата обращения 18.03.2024).

4. Плес, З. Методологические проблемы научного наследия К.Юнга, К. Роджерса, А. Маслоу в контексте современной психологии. Диссертация в форме научного доклада на соискание ученой степени доктора психологических наук. – К.: МАУП, 2004. – 87 с.

5. Положенцева, И. В. Молодежь в эпоху глобализации //Власть. 2019. – №. 4. – С. 83-86.

6. Смакотина, Н. Л., Хвыля-Олинтер Н. А. Национально-культурная идентичность молодежи: социологический метод оценки //Вестник Московского университета. Серия 18. Социология и политология. – 2010. – №. 2. – С. 59-79.

7. Шнейдер, Л.Б. Профессиональная идентичность: теория, эксперимент, тренинг / Л.Б. Шнейдер. – М.: МПСИ; Воронеж: Модэк, 2004. – 600 с.

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Приходько К.А. – студент 3-го курса О-21-ПРО-иис-Б.

Гарбузова Г.В. – к.пс.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины».

### **Вклад авторов:**

Приходько – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Гарбузова Г.В. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.



Научная статья  
УДК 51

## Применение разложений целых функций в бесконечное произведение

**Ксения Александровна Ракова**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

[Kseniya\\_senko@mail.ru](mailto:Kseniya_senko@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0004-9821-6965>

**Аннотация:** в статье рассмотрены важнейшие вопросы теории целых функций конечного порядка, а именно целые трансцендентные функции и их важнейшие характеристики.

Теоретический материал, изученный в данной работе, применён для решения конкретных задач, связанных с разложением целых функций в бесконечное произведение.

В работе используются общие методы комплексного и функционального анализа

**Ключевые слова:** функция, целая функция, бесконечные произведения, факторизационное представление, модуль целой функции, аналитическая функция, аппроксимация, гиперболическая функция.

*Целой функцией* называется однозначная аналитическая во всей комплексной плоскости функция (функция  $f=f(z)$  называется аналитической (регулярной, моногенной) в некоторой области  $D$ , если она дифференцируема в каждой точке этой области, и в некоторой её окрестности).

Например, такие функции, как  $f(z)=e^z$ ,  $f(z)=\sin z$ ,  $f(z)=\cos z$  являются целыми. Так как любая аналитическая функция может быть представлена в виде степенного ряда, то и любая целая функция может быть тоже представлена в виде степенного ряда:

$$f(z) = a_0 + a_1 z + a_2 z^2 + a_3 z^3 + \dots + a_n z^n + \dots = \sum_{n=0}^{+\infty} a_n z^n, \quad a_i \in C, i = 0, 1, 2, \dots,$$

причём ряд  $\sum_{n=0}^{+\infty} a_n z^n$  сходится во всей комплексной плоскости.

Сформулируем основные утверждения, связанные с разложением целой функции в бесконечное произведение.

**Лемма:** Пусть целые функции  $f(z) \not\equiv 0$  и  $F(z) \not\equiv 0$  имеют одни и те же нули (с одинаковыми кратностями).

Тогда справедливо следующее представление для  $f(z)$ :  $f(z) = e^{g(z)} \cdot F(z)$ , где  $g(z)$ -целая функция.

**Теорема 2.2:** Для любой сходящейся к бесконечности последовательности комплексных чисел  $\{z_n\}_1^{+\infty}$ , отличных от начала координат и расположенных в

порядке не убывания их модулей ( $|z_n| \leq |z_{n+1}|, \forall n \in \mathbb{N}$ ), можно построить целую функцию  $f=f(z)$ , нули которой совпадают с членами последовательности комплексных чисел  $\{z_n\}_1^{+\infty}$ .

Сформулируем и докажем теперь основную теорему о разложении любой целой функции в бесконечное произведение.

**Теорема 2.3 (основная теорема о разложении любой целой функции в бесконечное произведение):** Любая целая функция  $f=f(z) \neq 0$  с нулями

$\underbrace{0,0,\dots,0}_\lambda, z_1, z_2, \dots, z_n, \dots$ , такими что  $|z_n| \leq |z_{n+1}|, \forall n \in \mathbb{N}$  может быть представлена в

следующем виде:

$$f(z) = e^{g(z)} \cdot z^\lambda \cdot \prod_{j=1}^{+\infty} \left(1 - \frac{z}{z_j}\right) \cdot e^{\frac{z}{z_j} + \frac{1}{2}\left(\frac{z}{z_j}\right)^2 + \dots + \frac{1}{k_j}\left(\frac{z}{z_j}\right)^{k_j}}$$

где  $g(z)$ - целая функция.

Доказательство:

$$F(z) = z^\lambda \cdot \prod_{j=1}^{+\infty} \left(1 - \frac{z}{z_j}\right) \cdot e^{\frac{z}{z_j} + \frac{1}{2}\left(\frac{z}{z_j}\right)^2 + \dots + \frac{1}{k_j}\left(\frac{z}{z_j}\right)^{k_j}}$$

По выше доказанной теореме функция

целая функция, и имеет заданные нули  $\underbrace{0,0,\dots,0}_\lambda, z_1, z_2, \dots, z_n, \dots$ .

По выше доказанной лемме функция  $f(z) = e^{g(z)} \cdot F(z)$ , где  $g(z)$ - целая функция, также является целой функцией.

Тогда подставляя  $F(z)$  в  $f(z)$ , получим:

$$f(z) = e^{g(z)} \cdot z^\lambda \cdot \prod_{j=1}^{+\infty} \left(1 - \frac{z}{z_j}\right) \cdot e^{\frac{z}{z_j} + \frac{1}{2}\left(\frac{z}{z_j}\right)^2 + \dots + \frac{1}{k_j}\left(\frac{z}{z_j}\right)^{k_j}}$$

,что и требовалось

доказать.

Теорема доказана.

Пример 1. Разложить целую функцию  $f=f(z)$  в бесконечное произведение:

а)  $f(z)=\operatorname{sh} z$ ; б)  $f(z)=\operatorname{ch} z$ .

Решение:

Гиперболические функции  $w$  комплексного аргумента  $z=x+iy$  являются аналитическими продолжениями соответствующих гиперболических функций действительного аргумента в комплексную плоскость.

Основные соотношения, справедливые для гиперболических функций действительного аргумента, справедливы и для гиперболических функций комплексного аргумента:

1.  $\operatorname{sh} z = -i \cdot \sin(i \cdot z);$

2.  $\operatorname{ch} z = \cos(i \cdot z);$

Воспользуемся ими и используем разложение  $\sin z$  и  $\cos z$  в бесконечное произведение, получим:

а)

$$\begin{aligned} shz &= -i \cdot \sin(i \cdot z) = -i \cdot \left\{ iz \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 - \frac{(i \cdot z)^2}{k^2 \pi^2} \right) \right\} = -i \cdot iz \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 - \frac{-i^2 \cdot z^2}{k^2 \pi^2} \right) = -i^2 \cdot z \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 + \frac{z^2}{k^2 \pi^2} \right) = \\ &= z \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 + \frac{z^2}{k^2 \pi^2} \right), \end{aligned}$$

$$shz = z \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 + \frac{z^2}{k^2 \pi^2} \right) \text{ - искомое разложение.}$$

б)

$$chz = \cos(i \cdot z) = \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 - \frac{4 \cdot (i \cdot z)^2}{(2k-1)^2 \pi^2} \right) = \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 - \frac{-i^2 \cdot 4z^2}{(2k-1)^2 \pi^2} \right) = \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 + \frac{4z^2}{(2k-1)^2 \pi^2} \right) = \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 + \frac{4z^2}{(2k-1)^2 \pi^2} \right),$$

$$chz = \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 + \frac{4z^2}{(2k-1)^2 \pi^2} \right) \text{ - искомое разложение.}$$

$$chz - \cos z = z^2 \times \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 + \frac{z^4}{4\pi^4 k^4} \right)$$

Пример 2. Доказать равенство

$$chz - \cos z = \cos(iz) - \cos z = -2 \cdot \sin \frac{iz - z}{2} \cdot \sin \frac{iz + z}{2} = -2 \cdot \sin \frac{(i-1)z}{2} \cdot \sin \frac{(i+1)z}{2} =$$

$$= -2 \cdot \frac{(i-1)z}{2} \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 - \frac{\left( \frac{(i-1)z}{2} \right)^2}{\pi^2 k^2} \right) \cdot \frac{(i+1)z}{2} \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 - \frac{\left( \frac{(i+1)z}{2} \right)^2}{\pi^2 k^2} \right) =$$

$$= -\frac{(i-1)(i+1)}{2} \cdot z^2 \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 - \frac{\left( \frac{(i-1)z}{2} \right)^2}{\pi^2 k^2} \right) \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 - \frac{\left( \frac{(i+1)z}{2} \right)^2}{\pi^2 k^2} \right) = -\frac{i^2 - 1}{2} \cdot z^2 \times$$

$$\times \prod_{k=1}^{\infty} \left[ \left( 1 - \frac{(-2i)z^2}{\pi^2 k^2} \right) \cdot \left( 1 - \frac{2iz^2}{\pi^2 k^2} \right) \right] = z^2 \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left[ \left( 1 + \frac{iz^2}{2\pi^2 k^2} \right) \cdot \left( 1 - \frac{iz^2}{2\pi^2 k^2} \right) \right] =$$

$$= z^2 \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 - \left\{ \frac{iz^2}{2\pi^2 k^2} \right\}^2 \right) = z^2 \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left( 1 + \frac{z^4}{4\pi^4 k^4} \right).$$

Решение.

Здесь мы использовали разложение  $\sin z$  в бесконечное произведение.

$$\frac{\sin(\pi z) \cdot sh(\pi z)}{\pi^2 z^2 (1 - z^4)} = \prod_{k=2}^{\infty} \left( 1 - \frac{z^4}{k^4} \right)$$

Пример 10: Доказать равенство

Решение:

$$\begin{aligned} \frac{\sin(\pi z) \cdot \operatorname{sh}(\pi z)}{\pi^2 z^2 (1-z^4)} &= \frac{\pi z \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left(1 - \frac{(\pi z)^2}{\pi^2 k^2}\right) \cdot \pi z \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left(1 + \frac{(\pi z)^2}{\pi^2 k^2}\right)}{\pi^2 z^2 (1-z^4)} = \frac{\pi^2 z^2 \cdot \prod_{k=1}^{\infty} \left[\left(1 - \frac{(\pi z)^2}{\pi^2 k^2}\right) \cdot \left(1 + \frac{(\pi z)^2}{\pi^2 k^2}\right)\right]}{\pi^2 z^2 (1-z^4)} = \\ &= \frac{\prod_{k=1}^{\infty} \left(1 - \left[\frac{(\pi z)^2}{\pi^2 k^2}\right]^2\right)}{1-z^4} = \frac{\prod_{k=1}^{\infty} \left(1 - \frac{z^4}{k^4}\right)}{1-z^4} = \frac{(1-z^4) \cdot \prod_{k=2}^{\infty} \left(1 - \frac{z^4}{k^4}\right)}{1-z^4} = \prod_{k=2}^{\infty} \left(1 - \frac{z^4}{k^4}\right). \end{aligned}$$

### Список источников

1. Бибербах Л. Аналитическое продолжение. М: Наука, 1967.
2. Маркушевич А.И. Введение в теорию аналитических функций. - М.: Просвещение, 1977.
3. Мак-Лейн Г. Асимптотические значения голоморфных функций. - М.: Мир, 1996.

Статья поступила в редакцию 7.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Сведения об авторе

Ракова К. А. – старший преподаватель кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» Россия, г. Брянск

Научная статья  
УДК 004.032.26

## Исследование использования искусственного интеллекта в образовательных целях

Артём Андреевич Родин<sup>1</sup>, Владимир Александрович Воронин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[temuchrussian@gmail.com](mailto:temuchrussian@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0001-9206-4639>

<sup>2</sup>[voroni.vladimir.oz@gmail.com](mailto:voroni.vladimir.oz@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0009-5380-2465>

**Аннотация.** Проведённое исследование показало, что применение ИИ в образовательных целях с течением времени становится всё более распространённым явлением.

**Ключевые слова:** образование, искусственный интеллект, преподаватели, студенты.

В настоящее время применение искусственного интеллекта (ИИ) становится всё более популярным в различных сферах жизни общества. Соответственно, данная тенденция появилась в образовательной сфере, и именно в ней использование искусственного интеллекта приобрело самое широкое распространение. Именно поэтому важно знать, когда конкретно сложилась первая концепция искусственного интеллекта.

Основная идея ИИ начала складываться в 40-50-х годах XX века, когда ученые стремились создать машину, способную имитировать функции человеческого мозга [1]. В 1943 году Уоррен Мак-Каллок и Уолтер Питтс внесли свой вклад, предложив математическую модель нейрона. К концу 50-х Фрэнк Розенблатт представил персептрон, который можно считать первой практической реализацией искусственного интеллекта.

Персептрон – это базовая модель нейрона, разработанная для обучения компьютеров на различных данных. Она стала началом для разработки более продвинутых нейронных сетей, которые используются сегодня.

В 1980-2000 годах был разработан "Метод обратного распространения ошибки", который стал важным шагом в развитии концепции нейросетей. Нелинейные функции активации стали основой для формирования нейронных сетей с применением глубокого обучения (Deep Learning).

Развитие глубокого обучения привело к созданию новых архитектур, алгоритмов и инструментов для построения и обучения нейросетей. Одним из самых значительных достижений в этой области стала разработка модели GPT-3 – языковой модели, созданной компанией OpenAI. Модель была представлена в 2020 году и вызвала большой интерес. Её обучили на огромном объеме текстовых данных и научили выполнять различные языковые задачи.

В конце ноября 2022 года был запущен ChatGPT, и уже через два месяца он достиг отметки в 100 миллионов пользователей, став самым быстрорастущим онлайн-сервисом в истории. Считается, что в OpenAI изначально не предполагали, что сервис станет настолько популярным.

Образовательная система всегда должна подстраиваться под изменения и нововведения, появляющиеся в обществе. Нужно понять, как искусственный интеллект может использоваться и уже используются в сфере образования.

Главная часть образовательного процесса – получение новых знаний. В настоящее время в этом вполне может помочь искусственный интеллект. В качестве примера можно привести студентов Skillfactory, обучающихся на курсе по фронтенд-разработке. Им удалось успешно применить нейросеть ChatGPT во время участия в "Мегахакатоне", масштабном событии с реальными клиентами [2].

Компания "ХотКей", создавая ИИ для генерации изображений для своих клиентов, предложила студентам разработать веб-интерфейс для управления этой системой. Несмотря на то, что некоторые члены команды изучали фронтенд всего две недели, они благодаря поддержке нейросети ChatGPT успешно выполнили поставленную задачу.

Искусственный интеллект также может быть использован для определения учебного уровня учащегося и формирования индивидуального образовательного плана. Отличным примером является приложение для изучения иностранных языков Duolingo. В начале обучения пользователь проходит языковой тест, после которого приложение подбирает упражнения, соответствующие его уровню. Далее, на основе результатов каждого урока, достижений и ошибок пользователя, Duolingo предлагает задания, которые помогут устранить пробелы в знаниях и улучшить навыки использования иностранных языков.

Эффективность образовательного процесса повышается, когда учащиеся и студенты адаптируются в новой обстановке и ощущают поддержку. В этом контексте искусственный интеллект может оказать значительную помощь. В качестве примера можно привести студентов Университета Эмори (США), которые создали чат-бота на базе ИИ под названием Emora. Этот чат-бот способен вести беседы на сложные темы и оказывать помощь людям, страдающим от тревоги и депрессии. Первыми пользователями этого сервиса стали первокурсники, которым требовалась поддержка при переходе к новому образу жизни и адаптации в новой социальной группе.

Эффективность обучения во многом определяется квалификацией преподавателя, его способностью привлечь внимание студентов и представить учебный материал интересным образом. Однако значительную долю рабочего времени преподаватель вынужден уделять проверке работ студентов, включая тесты, домашние задания и эссе. Современные технологии, основанные на применении ИИ, могут значительно облегчить эту рутинную работу. Программа Gradescope, например, предоставляет возможность автоматической проверки тестов по различным дисциплинам. Пользователь загружает в

программу тест и ответы, после чего сканирует выполненные студентами работы. Искусственный интеллект анализирует рукописный текст, выявляет и классифицирует ошибки, что позволяет преподавателю дать конструктивную обратную связь и помочь студентам улучшить свои знания.

Схожим функционалом обладает платформа Smartest Learning. Этот инструмент анализирует текстовые файлы и на их основе может создавать презентации с иллюстрациями и диаграммами, викторины и тесты. Все проекты можно сохранять в библиотеку и редактировать прямо там.

Таким образом применение ИИ в образовательных целях с течением времени становится всё более распространённым явлением.

### **Список источников**

1. Очень краткая история нейросетей: от разработок 20-го века до ChatGPT. – Текст : электронный // vc.ru : [сайт]. – URL: <https://vc.ru/future/606777-ochen-kratkaya-istoriya-neyrosetey-ot-razrabotok-20-go-veka-do-chatgpt> – (дата обращения: 23.03.2024).
2. Искусственный интеллект для учебы и практики: как технологии меняют образование? – Текст : электронный // blog.skillfactory.ru : [сайт]. – URL: <https://blog.skillfactory.ru/ai-obrazovanie/> – (дата обращения: 23.03.2024).

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Родин А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 - Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Родин А.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Воронин В.А. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 378.046.4

**Компетентностный подход к проектированию и реализации лабораторного практикума по курсу целевого назначения «Эксплуатация и сопровождение систем автоматического регулирования» для специалистов нефтегазовой отрасли**

**Сергей Владимирович Седых<sup>1</sup>, Марина Витальевна Хохлова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> Serezha.sedyh2017@yandex.ru\*, <https://orcid.org/0000-0003-3624-1255>

<sup>2</sup> [marvit13@yandex.ru](mailto:marvit13@yandex.ru), <https://orcid.org/>

**Аннотация.** В настоящий момент рынок труда предъявляет ряд повышенных требований к уровню и качеству профессиональной подготовки специалистов. Компетентностный подход к профессиональной подготовке и переподготовке инженерно-технических работников в сфере нефтегазовой промышленности, определяет необходимость поиска педагогической наукой и практикой новых средств повышения профессиональной квалификации специалистов в процессе курсового обучения. В данной статье описано использование компетентностного подхода, при разработке лабораторного практикума на основе применения стенда-тренажера по отработке профессионально важных компетенций специалистов нефтегазовой отрасли.

**Ключевые слова:** компетентностный подход, формирование профессиональных компетенций, компетентность.

Статистические данные, полученные путем социологического опроса работодателей, указывают на то, что примерно половина из них считают необходимым к 2025 г. воспользоваться повышением квалификации для более 70% сотрудников [1]. С помощью переобучения работодатели рассчитывают перераспределить роли внутри организаций почти 50% работников, чьи позиции были сокращены из-за автоматизации и расширения производства. Данный факт связан в первую очередь с динамическим развитием экономики страны, а также трансформацией рынка труда, ввиду появления новых задач, что влечет за собой необходимость в регулярном обновлении практических, теоретических знаний или структурирование, совершенствование уже имеющихся и, кроме того, приобретение новых компетенций трудоспособного населения в различных сферах деятельности [2].

Актуальные потребности, как педагогической теории, так и практики организации профессиональной деятельности, является применение компетентностного подхода, который позволяет сформировать профессиональную деятельность на необходимом уровне установленным работодателем. Данный факт способствует переориентации учебной



деятельности на приоритет формирования профессиональной компетентности и компетенций., что на сегодняшний день является одним из способов повышения конкурентоспособности будущих выпускников.

Анализ многочисленных публикаций (И.А. Зимняя, А.Г. Сергеев, А.В. Хуторской и др.) показывает, что компетентностный подход — это попытка найти баланс между профессиональным образованием и потребностями рынка труда. Иначе говоря, компетентностный подход заключается в выполнении требований работодателей для принятия на должность компетентного специалиста [5, 6].

Рассматриваемый подход необходим для отбора содержания методических указаний при профессиональной подготовке, позволяющий качественно проектировать содержание курсовой подготовки, а также развивать компетенции, соотносящиеся с теми видами деятельности, действиями или трудовыми функциями, которые востребованы в профессиональной деятельности инженерно-технических работников, работающих в компаниях по транспортировке нефти, на таких должностях как: инженер КИПиА, инженер-электронщик, инженер-программист. В данном случае рассмотрим профессиональные компетенции (ПК), а также обобщенную характеристику, раскрывающую формулировку ПК в виде конкретных действий, освоивших данную компетенцию – индикаторы. На рис. 1 представлены ПК и их индикаторы достижения.

Способность использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности (ПК-1);		Способность к практическому освоению и совершенствованию систем автоматизации технологических процессов (ПК-2);	
Знает: – виды настроек, проводимых с использованием ПТК настройки САРД;	Умеет: – выгружать тренды и оперативные сообщения; – получать информацию об ошибках и авариях через интерфейс дисплейной панели	Знает: – методы и особенности реализации САРД; – особенности реализации алгоритмов САРД; – состав аппаратной части САРД; – назначение, принцип работы и параметры настройки ПЧ;	
Способность выполнять работы по контролю за состоянием САРД, определять причины недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, осуществлять меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-3);		Способностью изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы, обобщать их и систематизировать, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств и программного обеспечения (ПК-4);	
Знает: – порядок проведения индивидуальных и комплексных испытаний САРД;	Умеет: – проводить диагностику ПЧ и анализировать сообщения об авариях; – проводить сборку электрической схемы управления электроприводом заслонки;	Знает: – методы устранения последствий неверного выбора коэффициентов ПИД-регулятора.	Умеет: – определять необходимые коэффициенты ПИД-регулятора; – проводить анализ и корректировку работы САРД на основании полученных данных.
Способностью выполнять работы по наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, регламентному эксплуатационному обслуживанию оборудования, САРД (ПК-5);		Способностью организовывать работы по обслуживанию и диагностике САРД (ПК-6);	
Знает: – состав работы при проведении работ по техническому обслуживанию оборудования САРД;	Умеет: – подключать и проводить настройку ПЧ; – проводить настройку концевых выключателей электропривода заслонки;	Знает: – порядок действий персонала при возникновении типовых неисправностей САРД;	

Рис. 1. Развиваемые профессиональные компетенции и их индикаторы

Из рис. 1 можно заметить, что исследуемый метод, на основании которого выделяем требуемые компетенции согласно профессиональному стандарту и руководящим документам, представлен компонентами обобщённой модели компетенции «знать», «уметь» и при этом, игнорируя компонент «владеть», поскольку разрабатываемый курс целевого назначения не предусматривает развитие данного элемента [3, 4].

В связи с растущими потребностями в автоматизации нефтетрубопроводов и нефтеперекачивающих станций, а также ее растущей сложностью, в системе профессиональной деятельности специалистов нефтегазовой отрасли предусмотрены ежегодные курсы в целях подготовки и повышения квалификации специалистов по автоматизированным системам управления технологическими процессами, обеспечивающие эффективность выполнения их трудовых задач и функций. С данной целью компанией АО «Транснефть-Дружба» на базе Брянского государственного технического университета (БГТУ) был создан Учебный центр «БГТУ – АО «Транснефть - Дружба», реализующий на данный момент множество программ повышения квалификации, одной из которых является курс целевого назначения «Эксплуатация и сопровождение систем автоматического регулирования». Он предусматривает проведение как теоретического, так и лабораторного

практикума в объеме 48 часов, в течение которых у слушателя формируются трудовые функции сопровождения аппаратного обеспечения средств автоматических систем управления технологических процессов (АСУТП) нефтегазовой отрасли.

При организации эффективного процесса профессиональной переподготовки важным этапом является использование современного обучающего оборудования, в том числе лабораторных стендов и комплексов. В основе курсовой подготовки лежит лабораторный практикум, основанный на применении тренажера для получения практических навыков диагностики, настройки и испытания системы автоматического регулирования давления (САРД). Нефтегазовая сфера деятельности связана с определенными рисками, следовательно обеспечение безопасности совершаемых действий и предсказуемости работы персонала, является важным аргументом использования при обучении именно физического тренажера, на котором слушатель обретает умения слажено и грамотно действовать как в аварийных ситуациях, так и при настройке и ремонте для недопущения их.

Стенд-тренажер представляет собой шкаф управления и автоматики, в составе которого имеется: программируемый логический контроллер (ПЛК) со встроенной математической моделью участка магистрального трубопровода (МТ) и прикладным проектом среднего уровня САРД; дисплейная панель оператора; блок ручного управления заслонкой; ячейка с системой управления электроприводом (СУЭП); преобразователи частоты (ПЧ); электропривод; заслонка; Также в структуру тренажера входит программно-технический комплекс (ПТК) настройки САРД и комплекты инструмента для монтажа и подключения оборудования.

Все оборудование и ПО стенда-тренажера структурировано по модульной архитектуре, таким образом, чтобы целенаправленно получить необходимые умения и в полной мере развить у слушателей те или иные компетенции. Логическую структуру стенда-тренажера можно представить блоками, изображенными на рис. 2, при соотнесении их с ПК удалось получить так называемую матрицу компетенций, применение которой позволяет сформировать ПК опираясь на тот или иной блок согласно рис. 2.

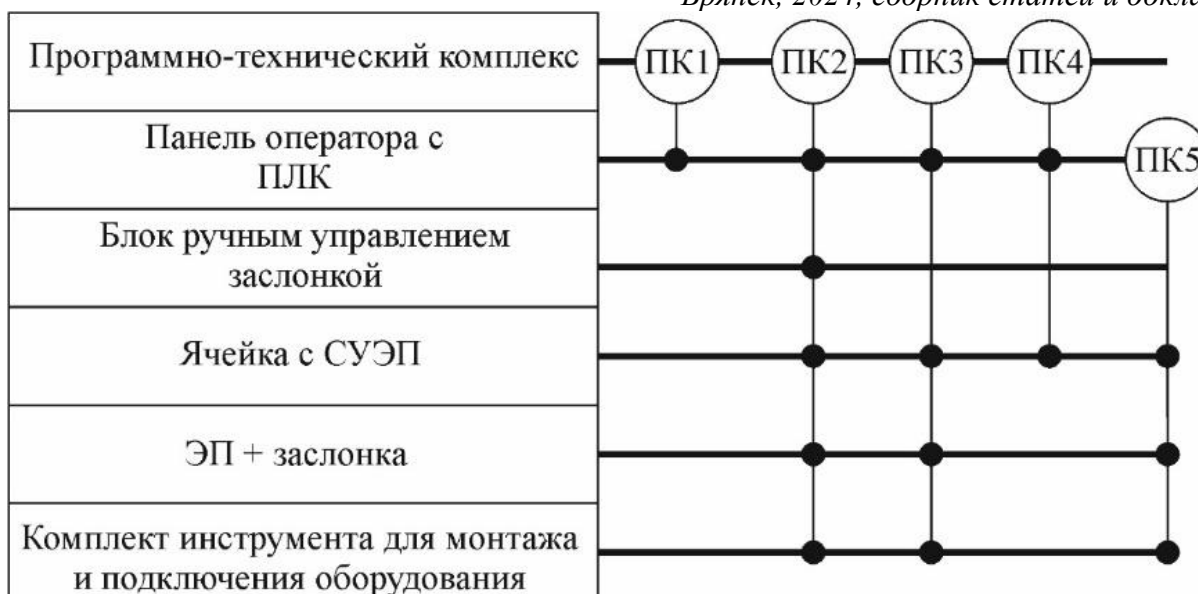


Рис. 2. Структура тренажера (  $\text{---}+$  - пересечение;  $\text{---}\bullet$  - узел)

С точки зрения компетентностного подхода уровень образованности личности в современных условиях определяется не столько знаниями, сколько умением решать профессиональные задачи разного уровня сложности на основе имеющихся знаний. Данного факта позволяет добиться сформированная, оптимальной конфигурацией, структура стенд-тренажера. Разработанный лабораторный практикум, основан на применении данной теории, что в полной мере позволяет изучить получить те навыки, которые связаны с задачей эксплуатации и сопровождения систем автоматического регулирования, в частности САРД.

Стоит отметить, что в настоящее время у обучающегося на курсах целевого назначения должны быть сформированы не только компоненты знать, уметь и владеть, но, самое главное готовность и способность к постоянному обновлению и совершенствованию профессиональной компетентности.

Таким образом, слушатели курсовой подготовки, должны быть постоянно готовы к возможному переводу или переходу в другую предметную область. Помимо этого, одна из причин для уверенного карьерного роста работника, является использование своих компетенций вне образовательных задач, что обуславливает постоянную актуализацию и совершенствование своих знаний, умений, навыков при помощи курсов переподготовки и повышения квалификации, что неизбежно требует от слушателей стремление к эффективным и положительным результатам своей деятельности, то есть быть компетентным специалистом.

#### Список источников

1. Мария, П. Каким будет рынок труда в 2025 году / П. Мария. — Текст: электронный // «Ведомости» — деловое издание России: [сайт]. — URL: <https://www.vedomosti.ru/management/articles/2020/10/26/844639-rinok-truda> (дата обращения: 01.05.2021).

2. Дигилина О.Б., Тесленко И.Б. Трансформация рынка труда в условиях цифровизации. Вестник РГГУ. Серия Экономика. Управление.Право. 2019;(4 ч.2):166-180. <https://doi.org/10.28995/2073-6304-2019-4-166-180>

3. РД-03.100.30-КТН-041-14. Квалификационные характеристики основных профессий рабочих, должностей руководителей и специалистов (ОАО «АК «Транснефть»).

4. Профессиональный стандарт «Специалист по автоматизированным системам управления производством» (рег. ном. 212, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «13» октября 2014г. №713н).

5. Хуторской, А. В. Методологические основания применения компетентностного подхода к проектированию образования / А. В. Хуторской. — Текст: непосредственный // «Высшее образование в России». — 2017. — № 12. — С. 85-91.

6. Ершова О.В., Муллина Э.Р. Формирование профессиональных компетенций студентов, обеспечивающих конкурентоспособность на рынке труда // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 9. – С. 133-136;

Статья поступила в редакцию 11.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Седых С.В.* – аспирант 4 курса группы 20-ЭКС (асп) «Брянского государственного технического университета».

*Хохлова М.В.* - доктор педагогических наук, профессор кафедры гуманитарных и социальных дисциплин «Брянского Государственного Технического Университета»

#### **Вклад авторов**

*Седых С.В.* - написание статьи, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Хохлова М.В.* - идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 372.8

## Организация самостоятельной работы студентов

**Анжелика Андреевна Семикина**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
an.semikina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0005-1932-7526>

**Аннотация.** Данная статья представляет собой размышления о методах организации работы студентов в условиях кардинального уменьшения аудиторных часов, которые позволят выпускать специалистов вузов с достаточным уровнем математической подготовки. Приведен пример из собственной наработки.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа, виды самостоятельной работы студентов, самообразование, качество усвоения материала, индивидуальные особенности.

Всем известно, что без самостоятельности немислимо глубокое усвоение материала. Самостоятельность - это качество человека, которое характеризуется сознательным выбором действия и последующего его осуществления. Самостоятельность неразрывно связана с активностью. Таким образом, необходимым компонентом осознанного восприятия материала является самостоятельная работа. Она является одним из видов учебных занятий студентов. Благодаря ей учащиеся систематизируют и закрепляют полученные теоретические знания и практические умения. В ходе самостоятельной работы происходит углубление и расширение знаний, а также формирование умений использовать литературу различного характера.

В основном самостоятельную работу, направленную на изучение материала учащиеся осуществляют вне стен вуза, но такой вид деятельности встречается и в ходе занятий при закреплении, а также контроле усвоения материала.

Наиболее применяемой, на мой взгляд, формой самостоятельной работы являются различные формы контроля качества усвоения материала каждым учащимся. Регулярный контроль знаний стимулирует систематическое выполнение заданий, способствует реализации одной из важнейших психологических потребностей людей, заключающейся в желании высказаться. Только на основании фактических знаний можно строить программу дальнейшего развития учащихся. Благоприятный психологический климат в группе создают разно уровневые задания, составленные с учетом возможностей студентов. Например, проведение разно-уровневых обучающих самостоятельных работ позволяет слабым студентам испытать удовлетворение от достигнутого верного результата, а сильных стимулирует на движение

вперед. В результате преодоления трудностей у студентов повышается познавательная активность.

На занятиях можно использовать не только традиционные формы контроля (самостоятельные и контрольные работы), но и нетрадиционные формы работы (работа в группах, семинар, дифференцированная работа по карточкам, проверка-консультация, матричные тесты), основанные на самостоятельной работе студентов. Например, на практических занятиях по высшей математике можно осуществить проверку знаний по определенной теме не в обычной форме опроса. Преподаватель задает вопрос одному из студентов, после ответа на поставленный вопрос ответивший студент задает следующий вопрос другому студенту, выслушивает ответ, и если есть необходимость, то исправляет, уточняет. Ответивший студент задает вопрос следующему и так далее. Положительная сторона данного опроса заключается в том, что учащиеся должны не только знать проверяемый материал, но и уметь формулировать вопросы, имеющие отношение к рассматриваемой теме, а также оценивать ответы своих товарищей. Подготавливая вопросы, учащиеся более основательно изучают материал, тем самым обеспечивается его прочное усвоение.

Эффективной формой проведения практических занятий является проверка-консультация (непосредственный контакт преподавателя и студента).

Внеаудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его участия. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику специальности, изучаемой дисциплины, индивидуальные особенности студента.

Перед выполнением задания студентами преподаватель проводит инструктаж по его выполнению, который включает сообщение цели задания, сроки выполнения, объем работы, критерии оценки и содержание задания. К таким заданиям относятся «Расчетно-графические работы», индивидуальные исследования, написание статей, рефератов, докладов, которые выполняются каждым студентом самостоятельно.

Условия расчетно-графических оптимально составить по степени усложнения заданий. В преподавании «Высшей математики» этот прием целесообразно применять, так как постепенное нарастание сложности задания позволяет лучше осознать процесс его выполнения. Например, в расчетно-графические задания по теме «Производная» можно включить следующую подборку заданий: вычислить производную первого порядка для следующих функций

1.  $Y=5x^2 + 3e^x - 4 \sin x$  Применяется первое и второе правило дифференцирования.
2.  $Y=x^3 \cos x$  Применяется правило дифференцирования произведения.
3.  $Y=\frac{\ln x}{4x+1}$  Применяется правило дифференцирования частного.

4.  $Y=5^{x^2} \cos(3x - 2)$  Применяется дифференцирование произведения с введением сложной функции.
5.  $Y=\frac{\cos(2x-x^2)}{e^{3x+5}}$  Применяется дифференцирование частного с введением сложной функции.
6.  $Y=\ln x^2 - 4x\sqrt[5]{2x+8} - \frac{4}{\sin 2x} + \operatorname{tg}^2(2x+4)$  Задание повышенной сложности, включающее сложную функцию с несколькими вложениями.
7.  $Y=\ln\sqrt{\sin(x^2+3x)}$  Сложная функция с четырьмя вложениями.

Необходимо отметить, что организация самостоятельной работы студентов очень широкое, разнообразное и интересное поле деятельности для преподавателя. К сожалению, небольшое количество часов заставляет преподавателей уделять больше внимания самостоятельной внеурочной работе студентов, так как плановое урочное время ограничено. Но это и стимулирует к разработке методов, способствующих при малом количестве затраченного аудиторного времени вовлечь максимально возможное количество студентов в работу с материалом и проверить качество выполненной работы.

#### Список источников

1. Зимняя И.А. Педагогическая психология [Текст] / И.А. Зимняя. - Ростов - На - Дону: Феникс, 1997. - 480 с.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторе

Семикина А.А. – ст. преподаватель кафедры «Высшая математика»  
ФГБОУ ВО «БГТУ»



Научная статья  
УДК 8.085.13.03

## Исследование критериев эквивалентности и адекватности в переводе

Наталья Викторовна Ситянина <sup>1✉</sup>, Михаил Александрович Ясников <sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>sityaninan@mail.ru<sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-9707-8992>

<sup>2</sup>yasmik012@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0001-4695-5596>

**Аннотация.** В данной статье рассматривается вопрос необходимости критерия эквивалентности и адекватности в переводе. Приведены примеры, где эквивалентность играет важную роль. Рассмотрен процесс эволюции критерия эквивалентности.

**Ключевые слова:** перевод, эквивалентность, критерий, язык.

Перевод – это целенаправленная деятельность, которой на протяжении долгого времени занимается человечество. Обычно под словом «перевод» могут подразумевать сам процесс перевода с одного языка на другой, либо же конечный результат.

Если рассматривать перевод как процесс, то одним из его основных критериев принято считать эквивалентность.

За долгое время было выявлено, что достичь абсолютной тождественности перевода оригиналу не только невозможно, но и вовсе не желательно [1].

Эквивалентность является показателем смысловой близости оригинала переводу. Анализ различных текстов и переводов показывает, что различные участки текста в той или иной степени удалены в смысловом плане от оригинала. Зачастую в современном обществе понятие эквивалентности внутренне присуще понятию перевода, оно включает в себя само определение перевода. Различные переводчики и исследователи, такие как Юджин Найда, утверждают, что перевод является процессом создания ближайшего естественного эквивалента оригинала на переводимом языке.

При переводе текста переводчик ставит перед собой задачу поиска неизменного, того, что должно сохраниться и перейти в конечный текст перевода, какими частями оригинала можно пожертвовать, чтобы более точно передать смысл информации при межъязыковой коммуникации. Для этого ему необходимо установить некую иерархию ценностей, которые должны сохраниться в результате его работы. Так как переводчик старается максимально полно передать информацию при переводе, степень эквивалентности играет роль критерия качества перехода. То есть, чем тождественнее перевод, тем он лучше.

В период истории переводческой мысли существовали различные подходы к определению переводческой эквивалентности. Данные этапы иллюстрируют развитие взглядов на сущность перевода.

Изначально считалось, что перевод должен полностью сохранять содержание оригинала, вместо «эквивалентность» использовался термин «полноценность», так как считалось, что полноценность исчерпывающе передает смысл исходной информации. Однако, хотя и есть те, кто придерживается данного суждения, у него есть недостаток, который заключается в том, что его последователям необходимо совершать множественные оговорки. Впоследствии от данного способа определения эквивалентности в переводе стали отходить. Эквивалентность стала тем самым критерием, который способствует переносу из оригинала эмоциональных, оценочных и других настроек путем подбора синонимичных языковых средств.

Подводя итог касательно критериев эквивалентности, можно выделить несколько основных пунктов:

- 1) эквивалентность позволяет сохранить точность и достоверность информации при переводе;
- 2) благодаря эквивалентности легче сохранить стиль и интонации оригинального текста;
- 3) эквивалентность в переводе понижает риск появления ошибок и недоразумений в работе международных компаний, в частности на рынке;
- 4) с помощью эквивалентности удается сохранять гармонию между различными языковыми сообществами.

Как уже говорилось ранее, перевод – это процесс передачи значений, содержания и информации из одного языка на другой. От того, насколько точно и адекватно переведены тексты, зависит понимание и восприятие информации оригинала на другом языке. Поэтому адекватность – одно из наиболее важных качеств перевода.

Термин «адекватность» в переводе означает, что переводчик передаёт смысл оригинального текста в точности. Для человека, работающего в профессиональной сфере, это является ключевой составляющей, так как качество и понимание переведенной информации влияют на правильное восприятие, эмоциональный фон, убеждения и идеологию людей в различных сферах.

Когда адекватность при переводе не соблюдена, это может привести к сильному искажению смысла и неправильному пониманию. Это, в свою очередь, может вызвать крайне нежелательные последствия, такие как обострение международных конфликтов, ошибочное восприятие политических, социальных или экономических процессов, а также негативное отношение к продуктам и услугам на рынке.

Неадекватность в переводе может возникнуть по разным причинам. Некоторые переводчики могут испытывать трудности в использовании исходного языка, некоторые могут не знать определенных терминов или культурных нюансов, а другие могут неправильно оценить контекст

предоставленной им информации. В любом случае, любые ошибки перевода могут сильно повлиять на толкование текста.

Можно выделить несколько методов обеспечения адекватности в переводе [2].

Первый метод – это обеспечение точных и ясных терминов, которые передают содержание и смысл изначальной информации.

Второй метод – это понимание нюансов отдельной культуры, таких как культурные различия, социальные условия, образование и другие факторы, влияющие на интерпретацию текста.

Третий метод – это грамотность и использование правильной грамматики при переводе.

Для обеспечения адекватности переводчикам полезно сотрудничать с носителями языка, которые могут обеспечить более точный перевод и в дальнейшем помочь переводчику понимать те или иные реалии и лучше разбираться в социокультурных нюансах.

Можно заметить, что адекватность в переводе является критически важной частью данного процесса. Некорректный перевод может привести к крайне нежелательным эффектам, которые могут серьезно повлиять на экономику, политику и социальные взаимодействия. Поэтому профессиональные переводчики обязаны обеспечить максимальный уровень адекватности перевода.

Таким образом, делая общий вывод, необходимо заметить, что при переводе информации с одного языка на другой необходимо учитывать множество факторов такие как эквивалентность и адекватность. Придерживаясь этих принципов в своей деятельности, переводчик может очень точно передать изначальную информацию.

### **Список источников**

1. Рецкер Я. И. Теория перевода и переводческая практика. М.: Аудитория, 2016. 244 с.
2. Гарбовский Н. К. Теория перевода. М.: Изд-во МГУ, 2004. 179 с.

Статья поступила в редакцию 12.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Ситянина Н. В.* – к. филол. н., доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Ясников М. А.* – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки «10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Ситянина Н. В.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

*Ясников М. А.* – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 165.12

## Философское знание в контексте патриотического воспитания в высшей школе

Ксения Андреевна Соваренко<sup>1</sup>, Галина Васильевна Паршикова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> k.sovarenko@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0003-9700-2853>

<sup>2</sup> parshikovagalina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-2674-2389>

**Аннотация.** В статье описывается роль философии в контексте гражданско-патриотического и духовно-нравственного воспитания в высшей школе, содержание, основание и функции патриотизма.

**Ключевые слова:** патриотизм, философия, патриотическое воспитание, ценности, духовные ценности, преемственность, исторические традиции.

Одной из самых актуальных проблем на сегодняшний день является воспитание будущего патриота своей страны. Патриотизм – это одна из основ государственности. В современном мире глобализации, в век интернета патриотизм невозможен без знаний исторических, культурно-идеологических ценностей своей Родины.

«Идея патриотизма во все времена занимала особое место не только в духовной жизни общества, но и во всех важнейших сферах его деятельности – в идеологии, политике, культуре, экономике, экологии и т.д. Патриотизм – составная часть национальной идеи России, неотъемлемый компонент отечественной науки и культуры, выработанный веками. Он всегда расценивался как источник мужества, героизма и силы российского народа, как необходимое условие величия и могущества нашего государства» [0].

Исключительное значение имеют работы Л.Н. Толстого, В.С. Соловьева, Н.А. Бердяева, И.А. Ильина, В.А. Сухомлинского и др. Л.Н. Толстой отмечает, что патриотизм – не только любовь к Родине, но и «... сознание своей неотъемлемости от Родины и неотъемлемое переживание вместе с ней ее счастливых и несчастных дней». Наша Родина, в том числе, малая Родина, дает нам ощущение защищенности и надежности. Родина — это всегда островок спокойствия, умиротворения и всепоглощающей любви [0]. Она связывает нас с нашим прошлым и будущим, историей и культурой нашего народа. Связь с Родиной, родным домом придает силы в нужную минуту, мужество и стойкость. Н.А. Ильин отмечал: «Личный духовный опыт ... в глубине своей связан происхождением, подобием и взаимодействием с опытом его родного народа; ему удастся выработать этот опыт и мобилизовать его» [0].

В рамках дисциплины «философия» возможно усиление патриотической направленности с помощью проведения семинаров, круглых столов, написания эссе-рассуждений на такие темы: «Считаете ли Вы себя патриотом России?», «В чем состоит долг защитников Отечества?», «В чем для Вас заключается понятие «патриотизм»?», «При необходимости сумею ли я преодолеть трудности, стоящие на моем пути?», «Является ли патриотизм фактором, укрепляющим общественно-политическую ситуацию в нашем государстве?», «Являются ли патриотические идеи важнейшей составляющей национальной политики государства и фундаментальной основой обеспечения ее национальной безопасности?», «В чем состоит мой нравственный долг?», «Как сохранить историческую память о ветеранах и защитниках Отечества?», «Какие ассоциации у Вас возникают, когда Вы слышите слово «Родина», «Отечество», «малая Родина»?», «Патриотизм, как важнейшая ценность общества и государства», «Существуют ли ценности вечные, если да, то какие?», «Что для Вас значат символы России?», «Что есть нравственный долг перед своим Отечеством, обществом, семьей?». Для усиления патриотической направленности важна так же и досуговая деятельность студенческой молодежи, творческие вечера патриотической песни, соответствующие стихотворения, песни, музыкальные произведения.

В нашей стране создано немало программ патриотического воспитания молодежи. В высших учебных заведениях происходит становление молодежи, совершенствование навыков и умений, позволяющих сделать осознанный выбор, наполнить содержанием, придать смысл истинным духовным ценностям, осознать принадлежность к российскому обществу. Формирование патриотизма происходит в соответствии с принципом преемственности. По словам К.Д. Ушинского «Много есть на свете, кроме нашей страны, всяких государств и земель, но одна у человека родная мать, одна у него и Родина» [0].

Задача патриотического воспитания требует серьезного философского осмысления. Необходимо отметить перспективы обращения к дисциплине «философия» в контексте гражданско-патриотического и духовно-нравственного воспитания студенческой молодежи. Необходимо просвещение студенчества и наполнение смысловой компоненты таких понятий как: «патриотизм», «Родина», «духовные ценности» соответствующим содержанием, необходимо обращение к историческим традициям, российской философии с учетом особенностей российской культуры.

#### **Список источников**

1. Вырщикова А.Н., Кусмарцев М.Б. Патриотическое воспитание молодёжи в современном российском обществе / Монография. Волгоград: НП ИПД «Авторское перо», 2006. 172 с.
2. Паршикова, Г.В. Особенности реализации компетентностного подхода средствами дисциплины философия/ Паршикова Г.В.//В сборнике: Актуальные проблемы социально-гуманитарных исследований в экономике и

управлении. материалы VI научно-практической конференции с международным участием. 2020. С. 328-333.

3. Криворученко В.К. История – фундамент патриотизма: монография. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: НОУ ВПО «Институт непрерывного образования», 2012 271 с.

4. Князев, В. Н. Феномен философской веры / В. Н. Князев // Наука и школа. – 2015. – № 3. – С. 154-158.

5. Ильин И.А. О сопротивлении злу силою. – М, 1993

6. «О народности в общественном воспитании» (1857) // Ушинский К.Д. Собрание сочинений в 11 тт. Т.2. Педагогические статьи 1857–1861 гг. М., 1948 С. 69-166.

7. Паршикова, Г. В. Трансцендентальная субъективность и современная философия сознания / Г. В. Паршикова // Социально-гуманитарные знания. – 2018. – № 6. – С. 180-185.

8. Хохлова, М. В. Формирование социально-личностных компетенций инженера как педагогическая проблема / М. В. Хохлова // Современные проблемы высшего профессионального образования : Материалы научно-методической конференции, Брянск, 01 апреля – 31 2011 года / Под редакцией С.А. Симонова, В.П. Шелухо. – Брянск: Брянская государственная инженерно-технологическая академия, 2011. – С. 178-185.

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Соваренко К.А. – студент 3-го курса О-21-ПРО-иис-Б.

Паршикова Г.В. – к.ф.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины».

### **Вклад авторов:**

Соваренко К.А. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Паршикова Г.В. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
94(47)

## **Трагедия Цусимского сражения в Русско-Японской войне 1904 – 1905 гг.**

**Елена Васильевна Соловьева**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
elena.s.17@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0009-8691-3874>

**Аннотация.** Рассмотрены некоторые особенности Русско-Японской войны 1904-1905 гг., а также Цусимское сражение, ставшее наиболее трагической битвой войны. Указаны основные потери Российского флота.

**Ключевые слова:** Русско-Японская война, крейсер, броненосец, миноносец, адмирал, командир корабля, моряки, пулемет, винтовка, артиллерия, эскадра.

В этом году исполнилось 120 лет начала Русско-Японской войны. Ее роль в истории России имеет эпохальное значение. По сути данная война положила начало краху империи, подорвала авторитет царской власти. Русские армия и флот в героической неравной борьбе несли большие потери. На Дальнем Востоке к 1904 г. было разбросано по разным местам около 100 тысяч солдат. Доставка войск осложнялась тем, что Сибирская магистраль на Кругобайкальском участке не была достроена. Пропускная способность железной дороги была очень низкой. В мирное время сюда прислали на скорую руку сформированные соединения из слабо дисциплинированных, плохо подготовленных солдат. Плохо были подготовлены и офицеры.

Россия отставала от Японии и в вооружении. Меньше половины армии было оснащено винтовкой Мосина. На Дальнем Востоке не хватало пулеметов, телеграфной аппаратуры, отсутствовали новейшие виды тяжелой артиллерии. К началу войны не была завершена программа строительства флота целенаправленно для Дальнего Востока. Не было закончено строительства укреплений Порт-Артура.

Япония в военном отношении перед войной находилась в более лучшем состоянии. Численность армии была в 1,5 раза больше российских войск. Она прошла обучение немецкими инструкторами и была значительно лучше вооружена. На вооружении были тяжелая и горная артиллерия. При армии находились специальные носильщики, обеспечивающие мобильность войск [4].

От Англии и США Япония получила кредиты, активно велось строительство кораблей. Именно корабли обеспечили главное превосходство Японии в войне против России. Все они были новейшей модификации, имели в наличии передовое артиллерийское вооружение с высокой частотой полета снарядов и отличались высокой скоростью.



На этом фоне флот России выглядел значительно хуже. Он уступал японскому флоту по всем показателям. Россия упустила возможность незадолго до начала войны покупки двух новейших крейсеров у Аргентины. В итоге они были приобретены Японией. Россия была заранее обречена на поражение. Но определенные просчеты были и у японского командования, что в итоге привело к более длительной войне, чем ожидалось.

Особое внимание в данной войне заслуживают военные действия на море. Крупнейшим сражением стало Цусимское сражение.

В 1905 г. в зону военных действий прибыли 2-я и 3-я Тихоокеанские эскадры и 14-15 мая начался бой у острова Цусима. Против 120 японских кораблей было выставлено 30 русских кораблей. Скорость движения русских кораблей была почти в 2 раза меньше скорости движения японских кораблей, что делало практически невозможным их прорыв к Владивостоку. Русские моряки устали от длительного перехода из Балтийского моря протяженностью 33 тысячи километров.

С самого начала боя русский флот фактически остался без командования, так как адмирал З.П. Рожественский был контужен. Корабли не выдерживали натиска японской артиллерии. В итоге утонуло 11 кораблей, а после мощного натиска 60 японских миноносцев утонуло 2 российских броненосца.

В числе погибших броненосцев был «Князь Суворов», на котором развевался флаг командующего эскадрой адмирала З.П. Рожественского. Именно на нем был сосредоточен в начале битвы весь огонь японской эскадры. Командир, офицеры и экипаж расстрелянного корабля утонули вместе с ним, Рожественский в последний момент перешел на один из миноносцев. Среди погибших числятся командир корабля – капитан 1-го ранга В. Игнациус, капитан 2-го ранга А. Македонский, лейтенанты П. Орнатов, Н. Богданов и другие. Среди погибших был священник – отец Назарий, врачи: А. Надеин, А. Матавкин, Ф. Дитш. Среди низших чинов было 813 погибших [1].

Среди других погибших кораблей в Цусимском сражении числится крейсер «Светлана». Большая часть экипажа была убита во время боя, многие умерли от ран. Среди героически погибших командир крейсера С.А. Шейн, граф Г.М. Нирод, Н.М. Измайлов, А.А. Зуров и другие [2].

К числу судов, попавших в плен в Цусимском бою, оказался броненосец «Орел». Команда которого держала длительную оборону. Он оказался окружен со всех сторон японскими кораблями и вынужден был сдаться. Состояние корабля было удручающим: в бортах было много пробоин, мачты и трубы сломаны, палуба вся в сплошных отверстиях, мостики и рубки сломаны. Однако информация об истинном состоянии броненосца была весьма противоречива. Так в японских газетах говорилось об исправленном состоянии «Орла», и в составе японского флота он получил название «Ивате».

Совсем иной оказалась судьба броненосца «Адмирал Ушаков». 14 мая во время битвы он шел четвертым после броненосца «Адмирал Синявин».

Около пяти часов «Адмирал Ушаков» получил пробоину в носовую часть, при этом убило матроса. Эту пробоину оказалось невозможно заделать.

Вскоре в броненосец попало еще два снаряда в носовую часть возле носовой башни. От осколков погибло три матроса, пять ранено. В это же время осколками ранило некоторых на батарейной палубе. С самого начала боя командир броненосца Миклухо-Маклай не сходил с мостика, а старший офицер Мусатов участвовал во всех экстренных работах, непосредственно откачивал воду.

Вторую пробоину в броненосце заделывали подушками, досками, тряпками. Старший артиллерист Дмитриев находился на башне в течение 12 часов пока не кончилась минная атака. Героически действовали артиллеристы в батарейной палубе мичманы Голубев и Дитлов. В машинных отделениях безотлучно находились механики Краснов и Трубицин. В последствии оба утонули.

Когда закончилась минная атака, все были в полной готовности, а когда стемнело пошли полным ходом на Владивосток. Однако, скорость не удалось развить из-за пробоин. В это время все остальные корабли стали пробираться в сторону Владивостока. На рассвете стали сходиться корабли эскадры. Недалеко был виден японский крейсер «Касуга», который около часа следил за русскими кораблями. Из-за пожаров на русских кораблях пробраться к Владивостоку было невозможно. Поблизости находились японские корабли [3].

В 10 часов состоялся совет офицеров, на котором было принято единогласное решение бороться до последней возможности, а затем потопить броненосец «Адмирал Ушаков». В четвертом часу дня появились японские корабли, которые сигналом потребовали сдаться. Экипаж русского броненосца возмутился этому требованию. Был открыт огонь из орудий «Адмирала Ушакова» по японским кораблям. Бой длился около часа. Большой снаряд попал в кормовую часть броненосца, тот накренился на правый бок и сел на корму. Командир корабля приказал команде спастись. Команда корабля покинула тонущий броненосец и была подобрана на борт японского крейсера и взята в плен [3].

Так закончилось Цусимское сражение, которое фактически определило исход войны. По Портсмутскому договору, заключенному 23 августа 1905 года Россия теряла юг Сахалина, уступала арендные права Японии на Ляодунский полуостров и признавала Корею сферой влияния Японии.

#### **Список источников**

1. Иллюстрированное всемирное обозрение. Приложение иллюстрированного журнала «Родина». - 1905. - № 25.
2. Иллюстрированное всемирное обозрение. Приложение иллюстрированного журнала «Родина». - 1905. - № 28.
3. Иллюстрированное всемирное обозрение. Приложение иллюстрированного журнала «Родина». - 1905. - № 30.
4. Новейшая история Отечества. XX век. Учебник для вузов. В двух томах. Том 1 / А. Ф. Киселева, Э. М. Щагина; Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС. – Москва, 1997. – С. 117 – 118.

Статья поступила в редакцию 24.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

**Информация об авторах**

*Соловьева Е.В.* – старший преподаватель кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья

УДК 94(47)

## Проблема безработицы среди рабочих Брянской губернии в середине 1920-х годов

**Елена Васильевна Соловьева**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

elena.s.17@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0009-8691-3874>

**Аннотация.** Рассмотрено состояние безработицы в Брянской губернии в середине 1920-х годов. Выявлены причины безработицы, способы борьбы с ней.

**Ключевые слова:** Октябрьская революция, Гражданская война, рабочий класс, Советская власть, безработица, биржа труда, большевики, новая экономическая политика.

Проблема безработицы является одной из серьезных проблем современного общества. Экономические кризисы, автоматизация производства, устаревание ряда отраслей, а также и другие причины сохраняют безработицу в современном мире. Проблема «лишних» рабочих стала ощущаться еще в конце XVIII века с появлением механизированного труда, а в дальнейшем приобрела больший размах.

После революции 1917 г. и особенно после Гражданской войны отмечался высокий рост безработных. Не работала большая часть промышленных предприятий. Низкий уровень жизни, вызванный затянувшимися Первой мировой и Гражданской войнами значительно снизил потребительский спрос населения, что отчасти препятствовало более быстрому восстановлению предприятий. С другой стороны, основные силы государства были направлены на борьбу сначала с внешним врагом, а затем и внутренним врагом в лице контрреволюции, Белой армии, оппозиционных течений.

Острой проблема безработицы оставалась и в середине 1920-х гг. Брянский губернский отдел труда вел строгий учет безработных по различным уездам. Важной особенностью периода с 1 октября 1925 года по октябрь 1926 г. впервые стало то, что впервые после 1917 г. не было сокращения работников на предприятиях губернии. Следовательно, состояние безработных не зависело от развития промышленности региона, а являлось следствием иных факторов. Промышленность постепенно восстанавливалась, по основным показателям в стране она достигла уровня 1913 г. уже к 1926 г. [1].

В Брянской губернии этот показатель несколько замедлился. Этому можно найти несколько объяснений. Во-первых, близко располагалась линия фронта в период Гражданской войны. Так в 1919 г. соседний Орел (тогдашний центр губернии, в состав которой до 1921 г. входили Карачевский, Севский,

Трубчевский, Брянский уезды) был захвачен войсками Деникина. Многие предприятия были разорены. Близость линии фронта наносила большие потери многим предприятиям, особенно пострадал Севский уезд, на территории которого было украдено много пиломатериалов, уничтожено пеньки, сожжено торфа, серьезно пострадало кирпичное производство [4].

С одной стороны, многие работники покидали свои предприятия и искали лучшие условия для жизни. Особенно это касалось тех рабочих, которые имели родственников в деревне, и, следовательно, в надежде не умереть от голода уезжали к ним. А с другой стороны, владельцы предприятий бежали, а советская власть не всегда имела возможность организовать работу на предприятиях должным образом. К тому же серьезным препятствием для более быстрого восстановления региона являлась постоянная территориальная реорганизация. В состав Брянской губернии постепенно присоединялись уезды бывшей Черниговской, а затем и Гомельской губернии, что вносило некоторую дезорганизацию в систему управления экономикой, особенно промышленностью.

С середины 1920-х годов ситуация с безработицей усугубляется в связи с притоком населения из сельской местности. Отчасти происходит обратный процесс – ранее уехавшие из городов рабочие в связи с возросшим спросом на рабочую силу на Бирже труда возвращаются на промышленные предприятия. В тоже время часть крестьян в поисках дополнительных источников дохода устремляются в города. Некоторые из них окончательно оседают в городе.

Анализ отчета Биржи труда показывает, что наиболее высоким был спрос на специальности металлистов. Это одна из немногих отраслей экономики, в которой спрос на рабочую силу превышал предложение. Связано это прежде всего с тем, что у металлистов была невысокая зарплата, а условия труда наиболее тяжелые. Даже чернорабочие отказались от предложения работать на металлургических предприятиях, например, Артскладе [1, ф. 481, оп. 1, д. 4, л. 1].

Сравнивая состояние безработицы в конце Гражданской войны, убеждаемся в том, что основная доля безработных приходится на металлистов. В разные месяцы 1919 г. их доля в структуре безработных составляла от 42 до 47 % [3]. Это объясняется тем, что большое количество рабочих мест обеспечивали металлургические предприятия, следовательно, с их закрытием или сокращением работников увеличивалась численность безработных.

Количество безработных продолжало увеличиваться за счет крестьян. Приток рабочих рук из сельской местности связан был с сезонным характером работ на селе. Так в октябре после окончания основных сельскохозяйственных работ резко увеличивался наплыв на Биржу труда. В октябре 1925 года приток составил 1297 человек, из них 89 подростков [1, ф. 481, оп. 1, д. 4, л. 1]. Родители стремились отправить старших детей на заработки, а сами оставались присматривать за собственным хозяйством и остальными детьми. В ноябре приток в город несколько уменьшился и составил 162 человека, из них подростков 87.

Сравнение показателей спроса и предложения рабочей силы показывает, что по сравнению с 1924 г. предложение труда выросло на 21,1%, а спрос на рабочую силу вырос на 11,9%. Это связано с тем, что были восстановлены разрушенные предприятия, и начали функционировать новые предприятия в период нэпа, а также этому способствовало функционирование государственных программ.

Для рабочей среды характерна была быстрая смена политических настроений. Так сокращению протестных выступлений среди рабочих способствовало улучшение общей экономической ситуации [4].

В конце 1925 года на Бирже труда состояло на учете 4623 безработных, из них 59 % составляли мужчины. Биржей труда было предоставлено всего 824 рабочих места, из них больше всего мест для чернорабочих (261) и металлистов (141). Металлисты, направленные на работу, почти все были приняты на работу, а вот из числа чернорабочих 40 % отказались от предложенных мест. Больше всего было направлено безработных на завод «Профинтерн» [1, ф. 481, оп. 1, д. 4, л. 2, 6]. Подростки трудоустраивались все. Это свидетельствует о большом стремлении работать на любых условиях, а также и о том, что Биржа труда подросткам предоставляла более легкий труд. Все эти меры свидетельствуют о борьбе с безработицей, однако, полностью она не была ликвидирована в середине 1920-х годов и оставалась серьезной проблемой.

#### **Список источников**

1. Государственный архив Брянской области.
2. Новейшая история Отечества. XX век. Учебник для вузов. В двух томах. Том 1 / А. Ф. Киселева, Э. М. Щагина ; Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС. – Москва, 1997. – С. 209.
3. Соловьева Е. В, Проблема занятости рабочих на Брянщине в 1917 – 1929 гг. //Социально-гуманитарные исследования в БГТУ. – 2009. – С. 109-119.
4. Соловьева Е. В. Социально-политические настроения рабочих Брянщины (октябрь 1917 – 1929 гг.) // Социально-гуманитарные исследования в БГТУ. – 2011. – С. 91-99.

Статья поступила в редакцию 12.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Соловьева Е.В.* – старший преподаватель кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 378

## Организация и контроль внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении высшей математики

**Надежда Васильевна Сычева**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

[Nadegda\\_P\\_11@mail.ru](mailto:Nadegda_P_11@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-0143-5279>

**Аннотация.** В статье выделены виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении высшей математики. Предложены способы организации и методы контроля каждого вида внеаудиторной самостоятельной работы студентов, а также представлено разработанное методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

**Ключевые слова:** внеаудиторная работа, самостоятельная работа, организация внеаудиторной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа является неотъемлемой частью учебного процесса студентов при изучении высшей математики. Данный вид деятельности способствует развитию математической компетентности студентов, позволяет им углублять свои знания и навыки, развивать самостоятельность и ответственность, а также формировать устойчивую математическую базу.

Самостоятельная работа студентов является обязательной для каждого студента, ее объем определяется государственным образовательным стандартом и зафиксирован в учебном плане и рабочей программе дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная, проектная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия [1, с.39].

Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении высшей математики являются:

- выполнение домашних заданий, включающих отдельные математические задачи разных типов;
- выполнение индивидуальных типовых расчетов;
- проработка конспекта лекций;
- подготовка к текущим контрольным работам;
- подготовка к экзамену;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельное рассмотрение и отраженных в рабочей программе дисциплины;

– подготовка докладов на студенческую конференцию с последующим представлением результатов в виде презентации с помощью программы Microsoft PowerPoint. По материалам наиболее удачных докладов подготавливаются тезисы для публикации в сборнике студенческих работ.

Для эффективного осуществления внеаудиторной самостоятельной работы студентов требуется не только методическое обеспечение, соответствующее определенному виду самостоятельной работы, но и регулярный текущий контроль над ее осуществлением и, при необходимости, оказание своевременной помощи студентам.

При организации и контроле внеаудиторной самостоятельной работы студентов мы используем электронную образовательную среду Moodle. Там мы размещаем учебно-методическое сопровождение самостоятельной работы студентов: рабочую программу дисциплины, учебные пособия, методические указания для практических занятий, для индивидуальных типовых расчетов, для подготовки к экзамену, образцы оформления работ и др. Также в среде Moodle мы создаем тесты для контроля знаний и умений студентов по определенным темам.

В методическое обеспечение такого вида внеаудиторной работы как выполнений домашних заданий мы включаем систему заданий на каждую тему, предусмотренную рабочей программой дисциплины. Для этого нами разработаны методические указания к каждому практическому занятию, они включают краткие теоретические сведения по изучаемой теме, решение типовых задач, задания для решения на практическом занятии и задания для домашней работы. Контроль выполнения домашней работы осуществляется выборочной проверкой тетрадей студентов.

Также нами разработаны методические указания, в которых содержатся задания для индивидуальных типовых расчетов, и приводится пример решения такого расчета. Когда выдается индивидуальный типовой расчет, студентам указываются сроки его сдачи. Сдать выполненную работу можно как традиционным способом (в бумажном виде), так и загрузив в среду Moodle для проверки преподавателем.

При проработке конспектов лекций студенты для уяснения неясных моментов или для более углубленного изучения рассматриваемого материала, могут воспользоваться разработанными нами учебными пособиями или дополнительной литературой (список источников и ссылки на них содержатся в электронной образовательной среде). Чтобы определить степень усвоения студентами теоретического материала в начале практического занятия проводится устный опрос по теме занятия, по некоторым темам (например, кривые второго порядка, прямая на плоскости, и др.) проводятся математические диктанты. Это не отнимает на занятии много времени, но хорошо мотивирует студентов к изучению и запоминанию необходимого теоретического материала.

Контроль над усвоением некоторых тем курса высшей математики мы осуществляем с помощью традиционных аудиторных контрольных работ, а



некоторые с помощью тестов, разработанных нами в электронной образовательной среде Moodle.

Для подготовки к экзамену мы предлагаем студентам специальные методические указания, в которых содержится список теоретических вопросов к экзамену, открытый банк экзаменационных задач и примеры вариантов промежуточной аттестации. Эти задания не являются обязательными для выполнения, они предлагаются студентам для совершенствования навыков решения различных видов задач, соответствующих темам, рассматриваемым в семестре.

Работу по изучению тем, вынесенных в рабочей программе на самостоятельное рассмотрение, мы предлагаем организовывать по микрогруппам. В начале семестра распределяются темы между микрогруппами студентов. Каждой микрогруппе сообщается дата, к которой они должны изучить материал по предложенной им теме и подготовить доклад, сопровождаемый презентацией, для выступления в группе. Преподаватель всем микрогруппам дает общие инструкции по изучению темы, составлению опорного конспекта, сообщает порядок представления изученного материала в группе и т.п. Также преподаватель для каждой темы выдает перечень теоретических вопросов, которые должны быть обязательно рассмотрены; виды практических заданий, алгоритмы решения которых необходимо изучить.

Наиболее сложный вид внеаудиторной самостоятельной работой студентов это подготовка доклада на студенческую научную конференцию с последующей публикацией тезисов в сборнике студенческих работ. Здесь работа по подготовке устного сообщения строится по такому же плану, как и при изучении тем, вынесенных на самостоятельное изучение, только выполняется студентом индивидуально, а не в микрогруппе. Далее студенту необходимо подготовить тезисы этого доклада для публикации. На этом этапе у студентов (особенно первокурсников) часто возникают затруднения, поскольку они не владеют навыками, связанными с переработкой материала, выбором главного, обобщением, структурированием и т.п. Кроме того нужно уметь выделить ключевые слова и составить аннотацию. И здесь уже не обойтись без консультации преподавателя.

Из изложенного можем заключить, что многие виды внеаудиторной работы предполагают владение студентами навыками самоорганизации и планирования, навыками работы с источниками информации, навыками представления результатов изученного материала и др. Но многие студенты не готовы к такой деятельности, поэтому на первых этапах преподавателю это следует учитывать, необходимо выделять время для индивидуальных консультаций студентов, давать им рекомендации по подготовке, осуществлять регулярный контроль над самостоятельной работой студентов. От профессионализма и умения преподавателя правильно организовать и провести самостоятельную работу студентов зависит эффективность их обучения.

**Список источников**

1. Самостоятельная работа студентов в современном вузе : коллективная монография. Екатеринбург, 2013.

Статья поступила в редакцию 02.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

**Информация об авторах**

*Сычева Н.В.* – к.п.н., доцент кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья

УДК 94(47)

## Психологические особенности поведения рабочих Брянщины в 1917 – 1919 гг.

Анна Андреевна Тюлюкина<sup>1</sup>, Елена Васильевна Соловьева<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>annatulukina95469@gmail.com

<sup>2</sup>elena.s.17@bk.ru, <https://orcid.org/0009-0009-8691-3874>

**Аннотация.** Рассмотрено изменение и особенности психологического настроения рабочего класса после Октябрьского вооруженного переворота, их отношение к различным политическим партиям, изменения в правовом поведении рабочего класса, а также факторы, влияющие на поведение рабочих и конфликты, возникающие на предприятиях.

**Ключевые слова:** Октябрьская революция, Гражданская война, рабочий класс, Советская власть, ВЧК, большевики, меньшевики, внутривнутрипартийная дискуссия, новая экономическая политика.

На протяжении последних десятилетий в России происходит пересмотр многих исторических процессов. Это связано и с открытием доступа к многим архивным материалам, и снятием запретов на альтернативный взгляд при оценке событий. Наиболее пристальный интерес проявляется по отношению к истории советского периода, особенно периоду, связанному с приходом к власти большевиков.

Традиционно в советской исторической науке считалось, что протестные отношения имели очень ограниченный характер, и с окончанием Гражданской войны Советская власть установилась повсеместно без дальнейших потрясений. Работа исследователей и в частности историков, журналистов ограничивалась рядом препятствий [4]. Их публикуемые материалы ориентировались исключительно на материалы партийных решений, а история КПСС была оформлена в отдельную дисциплину.

Российский пролетариат, во главе которого стояла партия большевиков, имел опыт революции 1905 – 1907 гг. С одной стороны, рабочие отличались организованностью, стойкостью, но с другой стороны, был подвержен стихийным воздействиям различных обстоятельств, которые исходили из различных социально-экономических ситуаций

Рабочий класс воплотил в себе революционные традиции народа, став преемником и продолжателем борьбы предшественников за свое счастье и будущее своих детей. С самого своего начала рабочий класс выступил как класс – интернационалист. В таком многонациональном государстве как Россия рабочие стали главной цементирующей силой в борьбе за свои права.

Удивительным остается тот факт, что совсем не наблюдалось межнациональных конфликтов в тот период.

Так в списке партий во время выборов в волостные земства 1917 г. значились партии: Бежицкий комитет РСДРП(б), РСДРП(м), Бежицкий комитет Латышской организации РСДРП, Больше половины состава данных партий составляли рабочие [5].

Очень важным является тот факт, что рабочие стремились быть задействованными в различных общественных делах. Важной составляющей пролетариата той поры было их участие в решении продовольственного вопроса, особенно в 1919 г., когда в некоторых уездах Орловской губернии разразился голод вследствие сильнейшего града, выпавшего в июле 1919 г. Рабочие стремились записаться в продовольственные отряды для того, чтобы обеспечить продовольствием предприятия и конкретно свои семьи

Продовольственные отряды формировались непосредственно на предприятиях. Их численность доходила до 30 человек. Учитывая возможную опасность при собирании продовольствия, а затем доставки, все члены продотрядов были вооружены. Так в сентябре 1919 г. был для обеспечения продовольствием сформирован Военно-продовольственный отряд № 456 на Чернятинской стекольной фабрике. Он состоял из служащих и рабочих предприятия в составе 27 человек и направлялся в Саратовскую губернию [1, ф. 731, оп. 1, д. 24, л. 19 а].

Острой проблемой послереволюционного периода оставалась проблема безработицы. Наибольший процент безработных в Брянском уезде составляли металлисты. В разные месяцы 1919 г. их доля в структуре безработных составляла от 42 до 47 % [3]. Это объясняется тем, сто большое количество рабочих мест обеспечивали металлургические предприятия, следовательно, с их закрытием или сокращением работников увеличивалась численность безработных. Рост безработицы в регионе в сочетании с нехваткой продовольствия приводили к протестному движению. Одной из форм протестов в 1919 г. стали забастовки. По мнению Лубкова А. В. Протестное движение остро получило размах еще с лета 1917 г. и в последующие периоды фактически только меняло спектр направлений [2].

Для рабочей среды характерна была быстрая смена политических настроений. Так сокращению протестных выступлений в 1919 г. способствовала Гражданская война, а именно угроза приближения войск Деникина. 20 мая 1919 г. был объявлен днем подарка Красной армии. В октябре 1919 г. состоялся митинг на заводе «Арсенал», на нем рабочие приняли резолюцию с требованием немедленной мобилизации на борьбу с Деникиным [5].

Во многих уездах была организована активная работа по содержанию войск, которые проходили через их территорию. Особенно отличились рабочие Новозыбковского уезда. В качестве помощи для борьбы с Деникиным было конфисковано 2133 винтовки, 85 револьверов, 6 походных кухонь и другого имущества [4].

В октябре 1919 г. в Брянск приехал нарком просвещения СНК А. В. Луначарский. 18 октября состоялось совместное заседание членов Брянской организации ВКП(б), профсоюзов и красноармейцев. Органы власти при этом подверглись серьезной критике со стороны представителей рабочих. Однако критические замечания не были направлены против Советской власти, критика была в жесткой форме направлена против конкретных лиц.

Близость линии фронта наносила большие потери многим предприятиям, особенно пострадал Севский уезд, на территории которого было украдено много пиломатериалов, уничтожено пеньки, сожжено торфа, серьезно пострадало кирпичное производство [5].

Гражданская война стала своеобразным индикатором политических настроений рабочего класса. Белая армия рассматривалась исключительно с вражеской позиции, а Красная армия виделась надежным оплотом. Несмотря на серьезные проблемы с продовольствием, безработицей население Брянщины, в том числе пролетариат, видели очевидные стремления советской власти улучшить их положение, что в конечном итоге нашло поддержку среди рабочих и окончательно определило их выбор в пользу советской власти.

#### **Список источников**

1. Государственный архив Брянской области.
2. Новейшая история Отечества. XX век. Учебник для вузов. В двух томах. Том 1 / А. Ф. Киселева, Э. М. Щагина ; Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС. – Москва, 1997. – С. 209.
3. Соловьева Е. В, Проблема занятости рабочих на Брянщине в 1917 – 1929 гг. //Социально-гуманитарные исследования в БГТУ. – 2009. – С. 109-119.
4. Соловьева Е. В. Социально-политические настроения рабочих Брянщины (октябрь 1917 – 1929 гг.) // Социально-гуманитарные исследования в БГТУ. – 2011. – С. 91-99.
5. Соловьева Е. В. Характер и причины социально-политических настроений и выступлений рабочих Брянщины (октябрь 1917 – 1929 гг.) // Проблемы истории советского государства и общества. – 2002. – С. 3-21.

Статья поступила в редакцию 24.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Тюлюкина А.А.* – студентка кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.04 – электроника и нанoeлектроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Соловьева Е.В.* – старший преподаватель кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

*Тюлюкина А.А.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция,  
Брянск, 2024, сборник статей и докладов*

*Соловьева Е.В.* – научное редактирование текста, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 378.4:004.1

## **Проектирование заданий для производственной практики (педагогической практики) как средство формирования опыта профессиональной деятельности будущих педагогов профессионального обучения**

**Марина Витальевна Хохлова**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
[marvit13@yandex.ru](mailto:marvit13@yandex.ru); <https://orcid.org/0000-0002-1876-7598>

**Аннотация.** В статье рассматриваются учебные задания для производственной практики (педагогическая практика) в ходе выполнения которых у будущих педагогов профессионального обучения будет сформирован опыт профессиональной деятельности.

**Ключевые слова:** производственная практика, педагогическая практика, опыт профессиональной деятельности, система заданий.

Производственная практика является неотъемлемым компонентом образовательных программ, реализуемых в высшей школе и проводится в целях получения опыта профессиональной деятельности.

«Практика производственная это вид учебных занятий, в процессе которых учащийся (студент) самостоятельно выполняет в условиях действующего производства реальные производственные задачи, определённые учебной программой» [1, с.212].

Прохождение производственной практики (педагогическая практика) будущими педагогами профессионального обучения обеспечивает закрепление теоретических знаний, приобретаемых обучающимися в результате освоения теоретических дисциплин, выработку практических навыков профессиональной деятельности и способствует комплексному формированию, общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущих педагогов профессионального обучения, необходимых в области профессиональной деятельности «01 Образование и наука».

Целью проведения данной практики является формирование у обучающихся готовности к будущей профессионально-педагогической деятельности через поэтапное практическое освоение основных базовых элементов учебно-методической и воспитательной работы и организационно-педагогического сопровождения группы (курса) учащихся по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным образовательным программам (ДОП).

Задачами практики являются:

– адаптация к условиям профессионально-педагогической деятельности образовательной организации;

- формирование приемов анализа и проектирования учебно-программной документации и дидактических материалов, необходимых для сопровождения образовательного процесса;
- развитие исследовательского и творческого подхода к учебно-воспитательному процессу в образовательной организации;
- овладение приемами организации воспитательных мероприятий и организационно-педагогического сопровождения группы (курса) обучающихся по программам СПО;
- овладение поиском и становлением индивидуального стиля будущей профессионально-педагогической деятельности.

Проектирование системы учебных заданий для данной практики предполагает учет закрепленных в учебном плане за этой формой практической подготовки общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

В связи с отмененным Профессиональным стандартом профессиональные компетенции направления подготовки бакалавров формируются 44.03.04 Профессиональное обучение по отраслям формулируются в ОПОП на основе работодателей региона. Так педагогический вид деятельности отражен в ОПОП следующими видами профессиональных компетенций и их индикаторами достижения:

ПК-1. Способен организовывать и осуществлять учебный процесс по освоению обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным образовательным программам (ДОП):

ПК-1.1 Проектирует комплекс учебно-профессиональных целей и задач по освоению обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным образовательным программам (ДОП) в соответствии с освоенным профилем подготовки

ПК-1.2. Определяет содержание и технологию профессионально - педагогической деятельности по преподаванию учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным образовательным программам (ДОП) в соответствии с освоенным профилем подготовки

ПК-1.3. Реализует учебный процесс по освоению обучающимися учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным образовательным программам (ДОП) в соответствии с освоенным профилем подготовки

ПК-1.4. Осуществляет контроль и оценку деятельности обучающихся по освоению программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) в соответствии с требованиями



федеральных государственных образовательных стандартов, дополнительным образовательным программам (ДОП) и освоенным профилем подготовки

ПК-2. Способен решать задачи профессионального воспитания и развития обучающихся по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным образовательным программам (ДОП):

ПК-2.1 Проектирует комплекс целей и задач профессионального воспитания и развития обучающихся по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным образовательным программам (ДОП)

ПК-2.2. Определяет содержание и технологию воспитательной деятельности обучающихся в СПО и ДПО

ПК-2.3. Реализует процесс профессионального воспитания и развития обучающихся по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным образовательным программам (ДОП)

ПК-2.4. Осуществляет контроль и оценку результатов решения задач профессионального воспитания и развития обучающихся по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным образовательным программам (ДОП)

Задания для производственной практики (педагогическая практика) были разделены нами на два типа: общие и индивидуальные, что позволяет более полно отразить направленность компетенций в содержании – общепрофессиональные и профессиональные.

Приведем примеры заданий данных типов.

***Примерная тематика общих заданий на практику:***

**Задание 1.** Собрать информацию о профильной организации, ее учебно-программной документации и учебно-методическом обеспечении профессионального образования в СПО с последующим анализом:

1.1. Осуществить сбор информации о профильной организации, ее учебно-программной документации и учебно-методическом обеспечении профессионального образования в СПО.

1.2. Результаты анализа оформить в виде отчета.

**Задание 2.** Спроектировать и реализовать учебно-воспитательный процесс в СПО для приобретения опыта в профессионально-педагогической деятельности (на примере учебных занятий и воспитательных мероприятий).

2.1. Собрать и проанализировать документы по учебно-методическому обеспечению учебной и воспитательной работы в профильной организации.

2.2. Спроектировать и реализовать (с последующим анализом) учебные занятия по дисциплинам (согласно профилю подготовки) и их учебно-методическое обеспечение (не менее 3-х).

2.3. Спроектировать и реализовать (с последующим анализом соблюдения этических и правовых норм) воспитательное мероприятие (внеурочное) и его методическое обеспечение.

2.4. Принять участие в работе методических комиссий и педагогического совета.

2.5. Результаты профессионально-педагогической деятельности оформить в виде отчета.

***Примерная тематика индивидуальных заданий на практику:***

1. Разработать КОС по дисциплине согласно выбранной технологии оценке достижений обучающихся. Результаты деятельности оформить в виде отчета.

2. Исследовать средства и условия психолого-педагогического сопровождения лиц с ОВЗ в образовательной организации. Результаты деятельности оформить в виде отчета.

3. Проанализировать технологию дистанционного обучения как форму профессионального обучения лиц с ОВЗ. Результаты деятельности оформить в виде отчета.

4. Проанализировать приоритетные направления воспитательной работы в образовательной организации, средства и методы их практической реализации. Результаты деятельности оформить в виде отчета.

5. Изучить в работе методических комиссий опыт организации педагогического взаимодействия по развитию методических компетенций педагогов в образовательной организации. Результаты деятельности оформить в виде отчета.

Следует отметить, будущие педагоги не только должны отразить результаты выполнения данных заданий в отчете практики и публично их защитить на итоговой конференции, но осуществить их рефлексивный анализ.

**Список источников**

1. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред. Б. М. Бим-Бад. - Москва : Большая рос. энцикл., 2002. - 527 с.

2. Хохлова М.В., Спасенников В.В., Гарбузова Г.В. // В сборнике: Педагогический дизайн в высшем и среднем профессиональном образовании. Сборник научных статей научно-практической конференции с международным участием. Брянск, 2021. С. 125-131.

3. Хохлова М.В., Лукашов С.В. Реализация интегративного подхода к формированию электронных портфолио студентов в инженерном вузе. // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 4. С. 95.

Статья поступила в редакцию 7.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

**Информация об авторах**

*Хохлова М.В.* - д.п.н., профессор кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья

УДК 81.25

## Особенности употребления разговорной речи на примере англоязычного сериала «Форс-мажоры»

Галина Вячеславовна Царева

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

tzareva9773@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7044-0181>

**Аннотация.** В данной статье представлено рассмотрение особенностей англоязычной разговорной речи. В качестве источника практического материала используется американский сериал «Форс-мажоры». Обосновываются преимущества изучения разговорного варианта английского языка при просмотре сериалов.

**Ключевые слова:** разговорная речь, литературная норма, ситуация общения, фразовый глагол, фразеологическое словосочетание, профессиональный жаргонизм.

Любой из существующих естественных языков развивается и эволюционирует вместе с развитием общества. С возникновением новых понятий, предметов, открытием новых объектов и явлений появляются и новые слова в языке. Необходимо отметить, что на уровне литературной нормы языка данный процесс занимает определенный период времени. Более быстро и разнообразно развивается разговорная речь, которая является неотъемлемой частью любого языка, в том числе и английского.

Разговорная речь – это не официальный стиль общения, который используется носителями языка преимущественно в устной форме и обладает определенными фонетическими, лексическими и грамматическими нюансами [1]. Она более подвержена изменениям, использованию различных новых форм знакомых слов, нарушениям нормативной грамматики. Пренебрежение изучением особенностей разговорной английской речи зачастую приводит к такой ситуации, что иностранцы, изучающие английский язык по учебникам и классической литературе, сталкиваясь с реальным общением на языке, не понимают носителей.

Основная сложность в освоении особенностей разговорного английского языка заключается в том, что большинство из них не имеют нормативного статуса. Однако, общая их тенденция направлена на упрощенное использование языка в ситуациях общения. К наиболее распространенным нарушениям литературной нормы в разговорном английском языке можно отнести следующие явления: сокращенные формы приветствия и обращения, упрощения в вопросах и предложениях, сокращения слов и фраз, изменение порядка слов в предложениях (особенно это касается вопросительных форм),

разнообразные формы выражения эмоций, междометия и клише для связки, просторечия [2].

Современный этап развития средств массовой информации и коммуникации представляет огромный спектр возможностей ознакомиться с особенностями живого общения на английском языке. К числу этих возможностей относится просмотр фильмов и сериалов в оригинале. В качестве примера для анализа особенностей употребления разговорной речи в рамках данного исследования предлагается американский сериал «Форс-мажоры» (в оригинале «Suits»). Данный сериал является хорошим выбором для раскрытия темы публикации с точки зрения того, что он представляет коммуникацию главных героев в различных ситуациях общения, включая неформальные, бытовые наряду с довольно официальными, которые переключают зрителя на деловой вариант языка. Это дает возможность не только ознакомиться с различными языковыми явлениями, но и провести их сравнительный анализ, при этом, конечно, уровень владения языком должен быть выше среднего, так как изобилие юридических терминов (сериал повествует о юридической фирме, занимающейся многомиллионными исками), которые могут быть не знакомы обычной аудитории осложняет уровень восприятия устной речи персонажей.

Одной из первых и основных сложностей разговорного английского языка являются фразовые глаголы, которые могут в корне поменять значение исходного глагола и кроме того имеют несколько значений, которые также могут сильно отличаться. Герои сериала «Форс-мажоры» используют фразовые глаголы в большом количестве. Вот некоторые примеры их в сериале [3]:

To sweep off – произвести сногсшибательное впечатление

Пример использования: Jessica says you're gonna sweep me off my feet.

В данном примере можно наблюдать еще одну особенность разговорного языка, а именно, использование сокращенного варианта gonna вместо going to.

To rawn off – спихнуть дело, переложить на другого

Пример использования: I'm not an idiot. Don't treat me like one. You rawned off the case.

To stand up for – бороться за что-либо, защитить что-либо

Пример использования: Stand up for you?

Данный вопрос также демонстрирует распространенную в разговорном варианте усеченную форму вопроса, в которой отсутствует вспомогательный глагол и подлежащее.

Другим не менее легким для понимания явлением английской разговорной речи являются фразеологизмы и фразеологические словосочетания, которые так же изобилуют в рассматриваемом сериале [3]:

To save one's breath – помолчать, не сотрясать воздух

Пример использования: You can save your breath. There's no way I'm testifying at the hearing tomorrow.

To have the balls / gut – иметь смелость

Пример использования: But it turns out may have had the balls to get this job.

Вышеприведенный пример также иллюстрирует возможность пропускать в разговорной речи даже подлежащее предложения, в данном случае придаточной части предложения.

To make it to smb. – платить услугой за услугу

Пример использования:

Look, let me make it up to you.

Oh, you wanna make it up to me? Give me my keys back.

И снова пример показывает использование сокращенного варианта wanna вместо want to, а также прямой порядок слов в вопросительном предложении.

To be on the line – быть в опасности, под ударом

Пример использования: I put my ... on the line for you.

Кроме того, сериал полон разговорными вариантами юридических терминов, так называемых, профессиональных жаргонизмов: smoking gun (явная улика), shenanigan (махинация, интрига) и другие.

Таким образом, для лучшего освоения английского языка следует развивать свои знания и навыки в различных его аспектах. Познавание особенностей разговорной речи является неотъемлемой частью умения понимать и говорить на изучаемом языке. Процесс изучения иностранного языка не должен быть односторонним, он должен включать разнообразные источники, методы и средства. Сегодняшний арсенал данных составляющих процесса обучения действительно богат, поэтому необходимо использовать все существующие возможности. Просмотр сериалов может быть не только приятным современным развлечением, но и способствовать развитию языковых навыков.

### **Список источников**

1. Егорова А. С. Разговорный и деловой английский в сериале Форс-мажоры (Suits). III Международный конкурс исследовательских работ молодых ученых “High-level research – 2020/2021”, Чебоксары, 2021. 12 с.
2. Rutube: видео-сайт. Английский по фильмам. Лексика, грамматика, разбор. URL: <https://rutube.ru/video/2293d862a8464b6cd9bbb9сесаа7f30f/> (дата обращения: 11.03.2024).
3. Suits-newstudio: видео-сайт. Сериал «Форс-мажоры». URL: <https://suits-newstudio.net/238-subtitles/1-season> (дата обращения: 27.02.2024).

Статья поступила в редакцию 22.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторе**

*Царева Г. В.* – к.пед.н., доцент, заведующий кафедрой «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 81.322.4

## Сравнительный анализ перевода профессионального текста с использованием нейросетей: исследование на примере Chat GPT и Bing Copilot

Галина Вячеславовна Царева <sup>1✉</sup>, Валентин Дмитриевич Титарев <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> tzareva9773@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-7044-0181>

<sup>2</sup> titarev-valentin@mail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9867-9848>

**Аннотация.** В данной статье представлен сравнительный анализ возможностей перевода двух популярных нейросетей Chat GPT и Bing Copilot в контексте перевода профессиональных текстов. Цель исследования – оценить эффективность этих моделей искусственного интеллекта в переводе специализированных терминов и сложных предложений, в частности, в области программирования.

**Ключевые слова.** Нейросети, машинный перевод, профессиональный текст, Chat GPT, Bing Copilot, сравнительный анализ, обработка естественного языка, точность перевода, специализированные термины, грамматическая корректность, исходный текст, переведенная версия.

В быстро развивающемся мире информационных технологий способность понимать и переводить профессиональные тексты, особенно написанные на иностранных языках, имеет решающее значение. Несмотря на то, что традиционно для решения этой задачи полагались на человеческий ресурс переводчиков, появление нейросетей и алгоритмов машинного обучения открыло новые возможности для автоматизированного перевода [1]. Две такие нейросети, как Chat GPT и Bing Copilot, привлекли значительное внимание своими способностями в обработке естественного языка и переводе.

Исследование включает в себя перевод набора специализированных компьютерных терминов и сложных предложений с английского языка на русский с использованием Chat GPT и Bing Copilot. Затем переведенные тексты сравнивались с эталонным переводом, выполненным профессиональным переводчиком. Сравнение фокусировалось на семантической точности, грамматической корректности и сохранении смысла исходного текста в переведенной версии.

Давайте рассмотрим несколько примеров перевода профессионального текста с использованием Chat GPT и Bing Copilot.

### Пример 1: “Encapsulation of implementation dependencies”

Профессиональный перевод: «Инкапсуляция зависимостей от реализации».

Chat GPT: «Инкапсуляция зависимостей реализации».

Bing Copilot: «Инкапсуляция зависимостей реализации».

В этом примере обе нейросети предлагают похожий перевод, который незначительно отличается от профессионального. Однако оба варианта сохраняют основной смысл исходного предложения.

### **Пример 2: “Supporting Multiple Window Systems”**

Профессиональный перевод: «Поддержка нескольких оконных систем».

Chat GPT: «Поддержка многих оконных систем».

Bing Copilot: «Поддержка множества оконных систем».

В этом случае обе нейросети успешно переводят исходное предложение, сохраняя его основной смысл. Однако стоит отметить, что перевод Bing Copilot более близок к профессиональному.

### **Пример 3: “Abstract Factory Pattern”**

Профессиональный перевод: «Паттерн Абстрактная Фабрика».

Chat GPT: «Абстрактный паттерн фабрики».

Bing Copilot: «Паттерн Абстрактная Фабрика».

В этом примере Bing Copilot точнее переводит исходный текст, в то время как перевод Chat GPT несколько отличается от профессионального.

### **Пример 4: “Open-Closed Principle”**

Профессиональный перевод: «Принцип Открытости-Закрытости».

Chat GPT: «Принцип Открытости-Закрытости».

Bing Copilot: «Принцип Открытости-Закрытости».

Здесь обе нейросети также успешно переводят исходный текст, точно соответствуя профессиональному переводу.

### **Пример 5: “Liskov Substitution Principle”**

Профессиональный перевод: «Принцип Подстановки Барбары Лисков».

Chat GPT: «Принцип Подстановки Лисков».

Bing Copilot: «Принцип Подстановки Барбары Лисков».

В этом примере Bing Copilot точнее переводит исходный текст, в то время как перевод Chat GPT немного отличается от профессионального.

На основе проведенного анализа можно сделать вывод, что нейросети Chat GPT и Bing Copilot обладают значительными возможностями в области машинного перевода профессионального текста. Они успешно справляются с задачей перевода базовых терминов и в большинстве случаев точно соответствуют профессиональному переводу. Однако при переводе более сложных предложений и специализированных терминов они могут столкнуться с трудностями. В некоторых случаях переводы, выполненные нейросетями, могут не полностью передавать смысл исходного текста. Несмотря на это, обе нейросети успешно сохраняют основной смысл исходного предложения в переводе [1, 2].

В некоторых контекстах Bing Copilot может быть более точным, особенно при переводе специализированных терминов. Это делает его потенциально более предпочтительным инструментом для данного вида перевода. Однако стоит помнить, что результаты могут варьироваться в зависимости от

конкретного контекста и сложности исходного текста. Таким образом, несмотря на текущие успехи, область машинного перевода все еще требует дальнейших исследований и обучения нейросетей экспертами в области профессионального перевода.

### **Список литературы**

1. Brownlee, J. Deep Learning for Natural Language Processing. Machine Learning Mastery, 2017.
2. Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Polosukhin, I. Attention is all you need. 31st Conference on Neural Information Processing Systems (NIPS 2017), Long Beach, CA. Curran Associates Inc., Red Hook, NY, USA, 2017. P. 5998-6008.

Статья поступила в редакцию 22.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Царева Г. В.* – к.пед.н., доцент, заведующий кафедрой «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Титарев В. Д.* – студент кафедры «Информатика и программное обеспечение» направления подготовки «09.03.01 – «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов:**

*Царева Г. В.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

*Титарев В. Д.* – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.



## ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

Научная статья  
УДК 796.035

### Спортивное питание: польза или вред

Анастасия Сергеевна Белоус<sup>1✉</sup>, Алексей Иванович Кудинов<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[anastessi78@gmail.com](mailto:anastessi78@gmail.com)✉, <https://orcid.org/0009-0002-1251-508X>

<sup>2</sup>[kudinov.aleksey.09@mail.ru](mailto:kudinov.aleksey.09@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0007-0962-9664>

**Аннотация.** В статье затрагивается проблема приема продуктов спортивного питания, анализируется их базовый состав и виды. Приводятся результаты опроса спортсменов по вопросу приема препаратов спортивного питания.

**Ключевые слова:** тяжелая атлетика, оздоровление, силовой фитнес, спортивное питание, спортивные тренировки.

Современная ориентация на здоровый образ жизни и занятия в фитнес- и тренажерных залах, сделало тему спортивного питания и фитнес-добавок очень актуальной. Возросшая скорость и интенсивность жизни, постоянные стрессы, которые присутствуют в жизни любого человека, требуют много сил и энергии. Тем более если речь идет о спортсменах, которым, как считается, спортивное питание, требуется для восполнения энергетических затрат, а также повышения выносливости и силы мышц.

Нами был проведен опрос в виде онлайн-анкеты, в котором участвовали студенты БГТУ, систематически посещающие тренажерные залы, помимо занятий физкультурой в вузе и клиенты тренажерных залов г.Брянска (всего 75 человек). Для них была разработана анкета, цель которой было выяснить число лиц, имеющих четкое понимание о том, что собой представляют продукты спортивного питания, а так же оценить процентное соотношение спортсменов, употребляющих такие продукты и готовых начать принимать их, если будет возможность.

С целью выяснения достоверности информации, нами были проведены личные беседы с 15 (20% от общего числа) респондентами. Все респонденты мужчины, возраст от 18–42 лет, занимаются тяжелой атлетикой, стаж занятий в спортзале от 3–10 лет, 35 (47%) занимаются с тренером, 40 (53%) занимаются самостоятельно.

Большинство респондентов 59 (79 %) имеют представление о том, что такое спортивное питание, из них его употребляют на регулярной основе 26 (35%). Опрос показал, что большинство респондентов не принимают спортивное питание, однако, выяснилось, что хотели бы его принимать 62 (82

%) респондента. Большинство опрошенных, указали в качестве причины, по которой они не принимают спортпит, ограниченность бюджета, поскольку необходимо учитывать не только высокую цену качественных препаратов, но и длительность их приема.

Таким образом, опрос показал, что тема спортивного питания активно обсуждается среди клиентов тренажерных залов. Тем более, что производители и продавцы спортивного питания в рекламных буклетах обещают супер результаты и гарантируют безопасность своей продукции. Мы предприняли попытку разобраться в этом вопросе.

Спортивное питание – это, по сути, пищевые добавки, предназначенные для дополнения основного рациона, занимающегося спортом. Слово "дополнить" здесь не случайно, потому что каждый человек способен получить все необходимые макроэлементы из обычной пищи: мяса, рыбы, творога, картофеля, яиц, фруктов и овощей. Само по себе спортивное питание не гарантирует результатов без регулярных физических нагрузок. В зависимости от содержания веществ в таблетках, порошках или коктейлях, спортивное питание можно разделить на несколько категорий:

Протеин - источник белка, основного строительного материала в организме.

Аминокислоты - невероятно популярные, но согласно множеству исследований не всегда эффективные. Большой эффективностью в белковом синтезе обладает порошковый протеин.

Гейнеры, иначе белково-углеводные коктейли, решают две задачи: быстрая поставка протеина и углеводов в организм и восстановление сил, потраченных на тренировке.

Энергетики – обычно, кофеин в разных дозах и пропорциях.

Витаминно-минеральные комплексы, такие препараты однозначно лучше подбирать с врачом и желательно после сдачи необходимых анализов.

Жиросжигатели – часто это препараты содержащие кофеин и другие стимуляторы. Как раз именно эти препараты дают минимальный эффект, либо его полное отсутствие, но часто их прием связан с побочными эффектами.

L-карнитин - это витамино-подобное вещество вырабатывается самим организмом и играет важную роль в окислении жирных кислот в митохондриях. Но эффект дополнительного приема извне научно не доказан.

Есть еще фармакологические препараты, имеющие узконаправленное действие, а также стероидная группа препаратов, которая является запрещенной и опасной для здоровья. И к спортивному питанию отношения не имеет.

Качественные добавки проверенных брендов с хорошей репутацией производятся из натуральных компонентов. Производители уверяют, что при правильном использовании их продукты не вредны, так как сырьем для производства являются следующие компоненты: сыворотка молока, которая является основой для изготовления популярного сывороточного протеина, который легко усваивается организмом и обеспечивает большое количество

белка; соя, которая подходит для людей с аллергией; молоко, которое используется для производства медленно усваивающегося казеинового протеина и различных аминокислот. Также в состав включаются фруктоза, декстроза, мальтодекстрин - медленные углеводы, которые присутствуют в большинстве углеводных коктейлей. Витамины и минералы, полученные из растительных экстрактов и другого сырья. В составе продуктов также могут присутствовать сахарозаменители, красители и ароматизаторы в небольших количествах для придания продукту приятного вкуса.

Сложно обсуждать пользу или вред от приема спортивного питания без серьезных исследований этой темы.

Обобщив материалы открытых источников сети Интернет и мнения спортсменов, принимающих препараты спортивного питания можно констатировать, что это позволяет дополнить рацион и калорийность при наращивании мышечной массы, после тяжелых силовых тренировок спортивное питание позволяет легко и быстро дополнить недостающие калории, стимулируя процесс роста мышц.

Студенты чаще используют спортивное питание как быстрый и эффективный перекус, когда нет времени на прием полноценной пищи, поскольку это может заменить порцию быстрого питания и обеспечить вас необходимыми питательными веществами.

Спортсмены, которые серьезно занимаются силовыми тренировками, из всей линейки продуктов спортивного питания выделяют: креатин, протеин и кофеин. По их мнению, кофеин в правильной дозировке способен значительно увеличить интенсивность тренировок. Креатин положительно влияет на увеличение силы мышц, рост мышечной массы и улучшение процесса восстановления. Протеин, как источник диетического белка, помогает восстанавливать и наращивать мышечную массу, а также способствует производству гемоглобина, который обеспечивает мышцы кислородом во время тренировок.

Мнения врачей о добавках разделились. Каждый второй врач-диетолог говорит, что спортивное питание предназначено специально для профессиональных спортсменов, обычным же людям включать его в свой рацион не стоит. Каждый третий медик посчитал, что большой опасности спортивные добавки не представляют, и их могут принимать все желающие при условии, что у них нет к этому противопоказаний. Остальные врачи советуют отказаться от спортивного питания, чтобы не навредить здоровью, причем этот совет касается даже тех, кто профессионально занимается спортом. Если вы все же решились попробовать включить их в рацион, проконсультируйтесь с тренером или нутрициологом.

Решая вопрос принимать или нет спортивное питание, необходимо помнить что:

- безопасность этих продуктов зависит не только от качества добавок, но и от дозировки их употребления;

- спортивное питание не является заменой обычной пище, это только дополнительный компонент рациона;
- большие объемы потребления могут вызвать аллергию и более серьезные проблемы со здоровьем;
- Качество и отсутствие вреда спортивного питания для здоровья не контролируется ни одним государственным органом ни в России, ни в одной другой стране мира;
- анализы независимых лабораторий периодически обнаруживают содержание запрещенных препаратов в продуктах спортивного питания.

#### Список источников

1. Дегтярев В.И., Егорычева Е.В. Влияние спортивного питания на здоровье // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 5-2.; URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=15687>.
2. Польза или вред спортивного питания. <https://sportrbc.ru/news/63c656e99a7947>.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

*Белоус А.С.* - студентка факультета информационных технологий, кафедры «Компьютерные технологии и системы», направления подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии», профиль «Информационные системы и технологии в дизайне» ФГБОУ ВО БГТУ

*Кудинов А.И.* - старший преподаватель кафедры «Физического воспитания и спорта» ФГБОУ ВО «БГТУ»

#### Вклад авторов

*Белоус А.С.* – идея, сбор и обработка материала, частичное написание статьи (50%)

*Кудинов А.И.* – научное редактирование статьи, написание статьи (50%)

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 615.825

## Дыхательные упражнения в учебно-тренировочном процессе студентов

Алексей Владимирович Евдокимов<sup>1</sup>, Галина Евгеньевна Сякина<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[alekseievdokimov05@gmail.com](mailto:alekseievdokimov05@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0004-4331-1279>

<sup>2</sup>[syakina.galina@yandex.ru](mailto:syakina.galina@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0005-8677-1774>

**Аннотация.** Проведенное исследование показало недостаточную информированность студентов в вопросах использования дыхательных упражнений во время учебно-тренировочного процесса, при самостоятельных занятиях и стрессе.

**Ключевые слова:** дыхательные упражнения, дыхательная гимнастика, восстановление студентов, учебно-тренировочный процесс.

Дыхательные упражнения являются важной составляющей учебно-тренировочного процесса студентов. Они представляют собой специальные техники и практики, направленные на контроль и улучшение дыхательной функции организма. В научной литературе широко обсуждаются польза и влияние дыхательных упражнений на физическое и психическое состояние человека. Дыхательным упражнениям и дыхательной гимнастике в целом уделяется большое внимание, так как она является одним из важнейших факторов восстановления и оздоровления организма.

Во-первых, дыхательные упражнения способствуют улучшению качества дыхания студентов. Глубокое, ритмичное и осознанное дыхание способствует лучшему обогащению кислородом органов и тканей, что ведет к повышению общего физического состояния. Исследования показывают, что регулярные дыхательные упражнения помогают увеличить объем легких, улучшить вентиляцию и обмен газами в организме студентов, что в свою очередь приводит к повышению выносливости и физической работоспособности.

Во-вторых, дыхательные упражнения оказывают положительное влияние на психическое состояние студентов и способствуют улучшению учебного процесса. Контролируемое дыхание помогает снизить уровень стресса, тревоги и нервозности. Исследования показывают, что дыхательные упражнения способны улучшить концентрацию внимания, память и когнитивные функции студентов. Они помогают снять усталость, повышают энергию и улучшают психоэмоциональное состояние студентов, что способствует более эффективному усвоению учебного материала и повышению академических показателей.

Существует множество методов дыхательных упражнений, которые могут быть включены в учебно-тренировочный процесс студентов, например,

дыхательная гимнастика по методу А.Н. Стрельниковой, или дыхательная гимнастика по методу К.П. Бутейко.

Важно отметить, что для достижения максимального эффекта от дыхательных упражнений регулярность и систематичность играют важную роль. Рекомендуется проводить дыхательные упражнения ежедневно в течение определенного времени. Начать можно с небольших занятий по 5-10 минут, постепенно увеличивая время до 20-30 минут.

Также важно уметь правильно дышать. При выполнении физических упражнений вдох делается в момент расслабления мышц, а выдох – в момент их напряжения, когда прилагается максимальное усилие. При стрессе, раздражительности и беспокойстве вдыхать нужно в течении 5 секунд, потом сделать паузу на 5 секунд и выдыхать в течении 5 секунд.

Более того, при наличии заболеваний дыхательной системы, COVID-19, использование дыхательных упражнений и методик просто необходимо для более быстрого выздоровления.

В ходе исследования в 2024 году нами было проведено анонимное анкетирование 26 студентов кафедры «СИБ», которое включало следующие вопросы: 1. Знакомы ли вы с оздоровительными дыхательными системами по А.Н. Стрельниковой или К.П. Бутейко?

Ответы:

- 1) да (35%);
- 2) нет (65%).

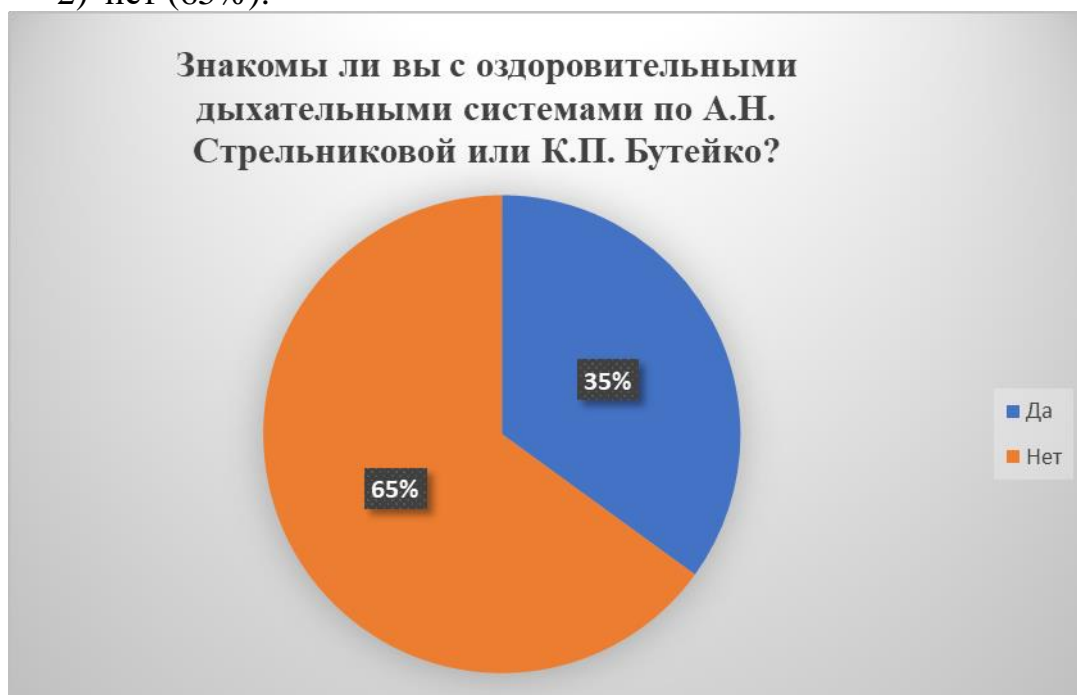


Диаграмма 1. Результаты ответа на вопрос: Знакомы ли вы с оздоровительными дыхательными системами по А.Н. Стрельниковой или К.П. Бутейко?

2. Используете ли вы дыхательные упражнения для восстановления сил во время тренировок?

Ответы:

- 1) да (19%);

- 2) иногда (35%);
- 3) нет (49%).



Диаграмма 2. Результаты ответа на вопрос: Используете ли вы дыхательные упражнения для восстановления сил во время тренировок?

3. Знаете ли вы как нужно правильно дышать при выполнении физических упражнений?

Ответы:

- 1) да (24%);
- 2) нет (76%).

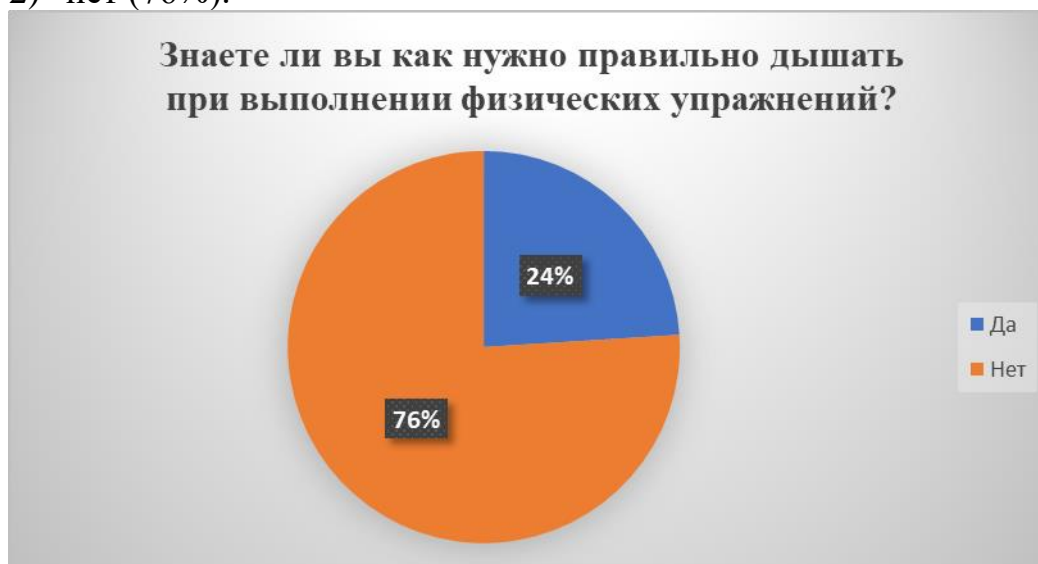


Диаграмма 3. Результаты ответа на вопрос: Знаете ли вы как нужно правильно дышать при выполнении физических упражнений?

Исходя из результатов исследования, можно сделать следующие выводы:

1) только 35% опрошенных студентов знакомы с оздоровительными методиками дыхательной гимнастики;

2) 19% студентов всегда используют дыхательные упражнения во время тренировок, 35% - иногда, 49% не используют;

3) 24% всех опрошенных студентов не знают, как правильно дышать при выполнении физических упражнений;

4) необходимо улучшать информированность студентов в вопросах дыхательных методик во время обучения в вузе.

#### Список источников

1. Дыхательная гимнастика Стрельниковой: упражнения, эффективность, отзывы. – Текст: электронный // <https://style.rbc.ru> [сайт]. – URL: <https://style.rbc.ru/health/5fc0a53d9a794717d0a1ea31>

2. Метод Бутейко. – Текст: электронный // <https://ru.wikipedia.org> [сайт]. – URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4\\_%D0%91%D1%83%D1%82%D0%B5%D0%B9%D0%BA%D0%BE](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4_%D0%91%D1%83%D1%82%D0%B5%D0%B9%D0%BA%D0%BE)

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

Евдокимов А.В. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 - Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Сякина Г.Е. - к.пед.н., доцент кафедры «Физическое воспитание и спорт» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### Вклад авторов

Евдокимов А.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Сякина Г.Е. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует



Научная статья  
УДК 796.035

## Возможности интернет-ресурсов для организации самостоятельных занятий спортом

**Алексей Иванович Кудинов**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
[kudinov.aleksey.09@mail.ru](mailto:kudinov.aleksey.09@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0007-0962-9664>

**Аннотация:** в статье затрагивается проблема профилактики гиподинамии у студентов, рассматриваются информационные возможности применения различных интернет-ресурсов. Приводится обзор тематических сайтов и каналов, характеризуются их возможности для организации самостоятельных занятий.

**Ключевые слова:** профилактика гиподинамии, оздоровление, фитнес, фитнес-инвентарь, спортивные тренировки.

Давно является очевидным тот факт, что в современных условиях жизни и обучения молодежи все более увеличивается степень гиподинамического синдрома, усугубляется его тяжесть. Это вполне объяснимо отсутствием интереса к здоровому образу жизни в молодом возрасте с одной стороны, а с другой это следствие все более возрастающей информационной нагрузки на учащуюся молодежь. Необходимость осваивать большой объем материала, который по большей части представляемого сегодня в электронном виде, постоянная работа за компьютером или планшетом, стала для молодежи условием успешной учебы и средством овладения профессиональными навыками и компетенциями.

Увеличивающаяся информационная нагрузка имеет побочные эффекты: психоэмоциональное утомление, снижение или чрезмерное повышение аппетита, нарушение режима сна, снижение интереса и недостаток свободного времени для полноценной двигательной активности в режиме дня.

Изучение интернет-ресурсов позволило сделать оптимистичный прогноз по преодолению гиподинамического синдрома и предложить простой, но эффективный способ упреждения возникновения паталогических заболеваний опорно-двигательного аппарата.

Существует достаточный арсенал простых, компактных и сравнительно дешевых спортивных тренажеров (фитнес-инвентарь) для домашнего использования, таких как: тренажерный диск вращения (он же диск «грация»), петли TRX, гантели, эспандеры, эластичные ленты, фитнес-резинки и этот список можно продолжать.

В целом домашний фитнес-инвентарь принято делить на группы: тяжелый инвентарь (нагрузка создается за счет веса), легкий инвентарь

(нагрузка создается за счет дополнительного сопротивления), инвентарь, который используется в качестве опоры.

К тяжелому фитнес-инвентарю относят: фитбол, степ-платформы, коврик, петли TRX, полусфера BOSU, спортивные скамьи. В основном этот инвентарь используется в качестве опоры или для балланса, нагрузка создается за счет дополнительного веса.

Фитнес-инвентарь второй группы, не занимает много места, его удобно брать с собой, кроме того занятия с таким инвентарем менее травматичны, чем с дополнительным весом, это фитнес-резинки, эластичные ленты, эспандер, изотоническое кольцо и т.п. Нагрузка, в данном случае, создается за счет дополнительного сопротивления.

Кроме того, существует большое количество сайтов и спортивных порталов, посвященный организации самостоятельных занятий физической активности в домашних условиях, с указанием дозировок и техник выполнения, а так же подборкой упражнений на все группы мышц.

Например: Goodlooker.ru (различные виды тренировок), Conbody (интенсивные тренировки в тюремном стиле), Aaptiv (бег, силовые), Freeletics Bodyweight (воркаут на максималках с виртуальным тренером), Nike Training Club(различные виды тренировок), SMStretching (растяжка от гимнастики Самиры Мустафаевой), 305Fitness (тонизирующая кардио вечеринка), Adidas Training (фитнес с пошаговыми инструкциями).

На YouTube большое количество тематических видео, наиболее популярные YouTube-каналы:

[Imagine fitness](#): Канал предлагает фитнес-уроки, которые помогут вести здоровый образ жизни, добиться идеального веса и снять стресс. Есть подборки силовых и жиросжигательных тренировок, упражнений на растяжку, комплексы йоги для начинающих.

[Tgym](#): Крупнейший русскоязычный фитнес-канал для девушек, где есть подборки тренировок для дома и зала. В плейлистах можно найти разминки/заминки, тренировки по группам мышц и проблемным зонам, советы по здоровому питанию, ответы на распространённые вопросы и бесплатные марафоны похудения.

[Olgasagay](#): Здесь есть идеальная зарядка для ленивых – суставная. От вас требуется минимум энергии и времени, а тело получит заряд бодрости. Когда надоест, можно выбрать что-то более интересное: растяжку, разминку с элементами йоги, короткую тренировку на силу, гибкость, баланс, осанку или здоровье позвоночника.

Кроме того, можно выбрать и Мобильные приложения, например:

Pumatras. Это приложение часто сравнивали с Nike Training не в пользу последнего. Предлагают больше 120 бесплатных занятий на русском и английском языках от спортсменов мирового класса и индивидуальную настройку приложения.

Adidas training. Конкурент Puma предлагает бесплатные и платные программы. В этом приложении есть: короткие тренировки до 20 мин для

ленивых; тренировки согласно фазам женского цикла; неплохое музыкальное сопровождение; наглядный отсчёт времени отдыха и самого упражнения; технику выполнения можно рассмотреть с разных ракурсов.

Smlive почти как Netflix, только с тренировками и пользой. В приложении собрано более 1000 видео по 14 направлениям: растяжка, пилатес, йога, танцы, зарядка, жиросжигание, бокс и т. д. Занятия ведут профессиональные тренеры. Из минусов: активация подписки и бесплатного периода доступна только на сайте. Для этого нужно ввести номер телефона, получить ссылку в WhatsApp и всё оформить.

Сообщества в ВК для домашних занятий фитнесом, такие как [Рельеф и стройность с Милой](#). В ленте огромное количество тренировок на каждый день. В постах – наименования упражнений и количество повторов, а затем небольшие видео с демонстрацией.

[Верёмина – здоровье и фитнес](#). Около сотни тренировок на любой вкус с комментариями, бодрящей музыкой и отсчётом времени на экране. Наглядно показано, как делать упражнение и сколько осталось до завершения.

Данный обзор не претендует на полноту и завершённость, но даёт представление о многообразии возможностей для самостоятельных занятий в домашних условиях.

Регулярные занятия формируют правильную осанку, развивают координацию, укрепляют мышцы, улучшают кровообращение. Да и ряд преимуществ очевиден: вы тренируетесь по удобному для вас графику, экономите время на дорогу, не пропускаете занятия даже в командировках, быстро получаете результат. Дело за малым – надо начать.

#### **Список источников**

1. Обзор сайтов для занятий спортом. URL.: [https://query\\_source=yandex&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=SEARCH\\_Category\\_Fitness&yclid=1299798680104599551&utm\\_=www.yandex.ru](https://query_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=SEARCH_Category_Fitness&yclid=1299798680104599551&utm_=www.yandex.ru)

Статья поступила в редакцию 02.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторе**

*Кудинов А.И.* - старший преподаватель кафедры «Физического воспитания и спорта» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья  
УДК 378:004

## Универсальный бой: способы внедрения в учебные программы вуза

Алексей Иванович Кудинов<sup>1</sup>, Артём Сергеевич Маслов<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>Cudinow.aleksey@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0007-0962-9664>

<sup>2</sup>tema.masloff@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0009-6794-9003>

**Аннотация.** Физкультура – это система физического воспитания, направленная на развитие физических качеств человека, укрепление здоровья, формирование физической культуры личности. Она включает в себя различные виды физических упражнений, спорта, игр и других активностей, направленных на поддержание и улучшение общего физического состояния организма

Физкультура имеет множество положительных аспектов. Во-первых, она способствует поддержанию здоровья, укреплению иммунной системы и профилактике различных заболеваний. Во-вторых, физические упражнения способствуют улучшению физической формы, выносливости и координации движений. Кроме того, занятия физкультурой способствуют улучшению настроения, снятию стресса и улучшению самочувствия в целом.

Таким образом, физкультура является важной составляющей здорового образа жизни и помогает человеку быть более активным, энергичным и здоровым. Для поддержания физической формы и здоровья необходимо включение в программу вузов большинство видов спорта. В данной научной статье мы изучим внедрение универсального боя в учебные программы вуза.

**Ключевые слова:** физкультура, здоровье, спорт, универсальный бой.

Универсальный бой – это система рукопашного боя, которая включает в себя элементы различных боевых искусств и единоборств. Универсальный бой характеризуется высокой эффективностью, универсальностью и доступностью для обучения. Внедрение универсального боя в учебные программы вуза позволит повысить уровень физической и боевой подготовки студентов, а также развить у них необходимые для жизни и профессиональной деятельности качества.

Стратегии внедрения боевых искусств в университетские учебные программы: чтобы эффективно интегрировать боевые искусства в университетские программы, преподаватели и администраторы могут рассмотреть несколько стратегий, адаптированных к конкретным потребностям и интересам их студенческого контингента. Кроме того, университеты могут сотрудничать с местными школами боевых искусств или инструкторами, чтобы проводить на территории кампуса занятия, мастер-классы или семинары, соответствующие расписанию и уровню навыков студентов.

Рассмотрим несколько Способов внедрения универсального боя в учебные программы вуза:

*В качестве отдельной дисциплины.* Универсальный бой может быть введен в учебный план как отдельная дисциплина. Это позволит студентам получить углубленные знания и практические навыки в области рукопашного боя. Дисциплина может включать в себя теоретические и практические занятия, а также аттестацию по итогам обучения.

*В качестве компонента других дисциплин.* Элементы универсального боя могут быть включены в учебные программы по физической культуре, военной подготовке, правоохранительной деятельности и другим дисциплинам, связанным с физической и боевой подготовкой. Это позволит студентам освоить основные приемы и тактику универсального боя в рамках других дисциплин.

*В качестве факультатива.* Универсальный бой может быть введен в учебный план в качестве факультатива. Это позволит студентам, желающим углубленно изучить рукопашный бой, получить дополнительные знания и навыки. Факультатив может включать в себя теоретические и практические занятия, а также участие в соревнованиях по универсальному бою. Также на обучение универсального боя влияет дифференциация обучения, которая позволяет учителю учитывать индивидуальные особенности каждого студента и адаптировать учебный процесс под его потребности.

Еще одним важным аспектом внедрения в учебную программу вуза является использование различных методов обучения, таких как интерактивные лекции, групповые проекты, практические занятия и т.д. Это позволяет студентам развивать различные навыки и способности, а также стимулирует их активное участие в учебном процессе.

В настоящей статье мы так же рассмотрим преимущества такого внедрения, методики обучения студентов и практические примеры реализации данной идеи.

Преимущества внедрения универсального боя в учебные программы вуза:

*Повышение уровня физической и боевой подготовки студентов.* Универсальный бой развивает силу, выносливость, координацию, ловкость и другие физические качества. Он формирует навыки рукопашного боя, необходимые для самообороны и выполнения профессиональных задач. Регулярные тренировки способствуют укреплению самоконтроля, уверенности в себе, улучшению концентрации внимания и способности принимать быстрые и правильные решения в стрессовых ситуациях. Универсальные боевые искусства обучают студентов эффективно защищать себя и решать конфликты без использования насилия. Эти навыки могут быть полезными как в повседневной жизни, так и в карьере.

*Развитие необходимых для жизни и профессиональной деятельности качеств.* Универсальный бой воспитывает мужество, решительность, уверенность в себе, дисциплинированность и другие качества, необходимые для успешной жизни и профессиональной деятельности.

*Улучшение психологического здоровья.* Занятия универсальным боем помогают снять стресс, повысить самооценку и улучшить психическое состояние. *Повышение престижа вуза.* Вузы, которые внедряют универсальный бой в свои учебные программы, повышают свой престиж и привлекательность для абитуриентов.

При внедрении универсального боя в учебные программы вуза следует разработать и учитывать следующие методики обучения студентов универсальным боевым способностям:

Одним из ключевых аспектов таких методик является последовательное увеличение сложности тренировок и постепенное освоение новых техник. Важно учитывать индивидуальные особенности каждого студента. Некоторые могут быть более гибкими, другие – более сильными. Поэтому необходимо создавать индивидуальные тренировочные программы для каждого студента, учитывая его физическую и психологическую подготовку. Также стоит учитывать возможность самого вуза для обеспечения достойного развития тех или иных способностей, в зависимости от бюджета, региона и т.п.

Таким образом, универсальный бой представляет собой эффективный и многофункциональный метод обучения, который способствует развитию физических и психологических навыков студентов. Внедрение универсального боя в учебные программы вуза может значительно повысить интерес студентов к занятиям физической культурой и спортом, а также способствовать развитию их спортивных способностей и общей физической подготовки. Поэтому внедрение универсального боя в учебные программы вуза следует рассматривать как эффективное средство пропаганды здорового образа жизни и развития студентов.

Благодаря внедрению универсального боя в учебные программы вуза студенты получают возможность развивать не только свои академические знания, но и социальные и эмоциональные компетенции. Кроме того, использование универсальных боевых способностей способствует повышению мотивации студентов к учебе и содействует формированию позитивной образовательной среды.

#### **Список использованных источников**

1. <https://infourok.ru/metodicheskie-ukazaniya-po-fizicheskoj-kulture-oud-4150637.html>.
2. <https://infourok.ru/dopolnitelnaya-obsheobrazovatel'naya-programma-universalnyj-boj-5811869.html>.
3. <https://unifight.ru/>.

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 30.04.2024.

#### **Информация об авторах**

Кудинов А. И. - ассистент кафедры ФВиС ВО «БГТУ».

Маслов А. С. - студент кафедры ФВиС ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

Кудинов А. И. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Маслов А.С. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 796

## Сравнительный анализ методик коррекции фигуры средствами физических упражнений

Галина Дмитриевна Матюхина<sup>1✉</sup>, Галина Евгеньевна Сякина<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>galinochka2303@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0009-0001-1295-2944>

<sup>2</sup>syakina.galina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0005-8677-1774>

**Аннотация:** В статье рассматриваются методики коррекции фигуры средствами физических упражнений, среди которых йога, шейпинг и пилатес.

**Ключевые слова:** физические упражнения, шейпинг, пилатес, йога, парипурна наवासана, урдхва празарита падасана.

Для поддержания красивой фигуры необходимо заниматься физическими упражнениями. Физические упражнения – это осознанные движения и двигательные действия, которые специально отобраны в целях решения определенной задачи [1]. Одними из наиболее эффективных физических упражнений для коррекции фигуры являются упражнения таких методик как: шейпинг, пилатес и йога. Проанализировав каждый из них, мы пришли к выводу о самом эффективном способе коррекции фигуры.

Шейпинг – это такой комплекс упражнений для коррекции и развития пропорций фигуры, который формирует осанку и пластичность тела человека. Данный фитнес-метод нацелен на определённые части тела, а остальные части тела остаются нетронутыми в процессе тренировки. Программа упражнений данного метода подразделяется на несколько этапов: прорабатывание нижней и верхней части тела с конкретным упором на проблемные зоны в области талии, бедер и бюста. Шейпинг подразделяется на такие направления тренировок как: разминка, силовые упражнения, растяжка и расслабление в конце тренировки. Для начала данные тренировки необходимо проводить с индивидуальным тренером, с помощью которого строится план тренировки и усвоение базовых упражнений, для дальнейших самостоятельных тренировок. За час тренировки данный метод создает красивый силуэт и убирает целлюлит, снижает определённое количество ккал (см. таблицу 1).

Вторым методом является пилатес. Пилатес - это оздоровительная система физических упражнений, направленных на коррекцию фигуры. Основными упражнениями для улучшения внешнего вида, используются: ягодичный мостик, подъем рук и ног на четвереньках и скрещивания.

Ягодичный мостик улучшает внешний вид ягодиц, работает над мышцами пресса и приводит в равновесие таз и бедра. Данное упражнение



выполняется на спине с согнутыми коленями и вытянутыми руками вдоль тела, на каждом вдохе и выдохе необходимо поднимать ягодицы от пола. Для новичка данное упражнение нужно проделать 10-15 раз.

Подъем рук и ног на четвереньках стимулирует мышцы спины, плеч и ягодиц. Для того что выполнить это упражнение, нужно встать на четвереньки, чередовать подъёмы левой руки с правой ногой и наоборот, возвращаясь в исходное положение для небольшого отдыха. Выполняя упражнение от 6 до 10 раз, вы повышаете уровень своей координации и равновесия своего тела.

Скрещивание в пилатесе предназначено для формирования линии талии и укрепления мышцы живота. На спине необходимо обхватить голову руками, и по очереди дотягиваться до ног локтями рук, меняя при это руки и ноги, так же как и в упражнении подъеме рук и ног на четвереньках. Необходимо повторять его по 5-10 раз на каждую сторону, удерживая положение на выдохе, и на вдохе менять ноги. За час выполнения тренировки с данными упражнениями человек сжигает до 150 ккал. Данное количество ккал в два раза меньше, чем за час тренировки шейпинга (см. таблицу 1).

Третьим и немаловажным методом физических упражнений является йога. Йога, являясь комплексом упражнений, направлена на создание гармонии души и тела. Для коррекции фигуры наиболее предпочтительны следующие асы для живота и поясницы в йоге: парипурна навасана и урдхва празарита падасана.

Парипурна навасана – поза лодки. Укрепляет мышцы спины и живота, уменьшает жировые отложения в области талии [2, с.51]. Для того чтобы выполнить данную позу, человеку необходимо поднять спину на 45 градусов от пола, придерживая подъём руками, упираясь в пол. После подъёма спины необходимо поднять ноги, и зафиксировать руки параллельно плечам, придерживая поднятые ноги, при этом необходимо втянуть живот [2, с.51].

Урдхва празарита падасана – поза сгибания и разгибания ног в положение лежа. В положение лёжа необходимо на выдохе держать ноги перпендикулярно полу около 30 секунд, на вдохе сгибать колени и опускать их на пол, таким образом расслабляясь. Данная поза укрепляет как мышцы живота, ног и спины, а также развивает выносливость [2, с.50].

Данный метод помогает человеку оставаться в гармонии с самим собой, корректировать фигуру в её проблемных зонах. За небольшую тренировку с применением данных асан человек сжигает около 225 ккал.

Рассмотрев три вида методик коррекции фигуры средствами физических упражнений можно сказать, что каждая методика снижает определённое количество ккал, приводя к должному результату, но наиболее эффективным методом по снижению ккал является шейпинг (см. таблицу 1), так как данная методика строится из комплекса направленных тренировок на разминка, силовые упражнения, растяжка и расслабление, что способствует в полной мере добиться должного результата и полностью прийти к гармонии.

Таблица 1

Сравнение методик коррекции фигуры средствами физических упражнений  
для начинающих

Критерии / Вид направления фитнеса	Шейпинг	Пилатес	Йога
Сжигание ккал за час тренировки	200-300 Ккал	150 ккал	225 ккал
Возможность выполнения упражнений без тренера	нет	нет	да

**Список источников**

1. Прикладная физическая культура. Комплексное применение статических упражнений на занятиях по общей физической подготовке [Электронный ресурс]. – URL: [gavronina-goberman-prikladnaya-fizicheskaya-kultura-primenenie-staticheskih-uprazhnenij.pdf](http://gavronina-goberman-prikladnaya-fizicheskaya-kultura-primenenie-staticheskih-uprazhnenij.pdf) (Дата обращения 22.03.2024).

2. Мягкоступова, Т. В. Йога [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Т. В. Мягкоступова ; Рос. гос. проф.-пед. ун-т. - Екатеринбург : Издательство РГППУ, 2016. – 105 с.

Статья поступила в редакцию 09.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

**Информация об авторах**

*Матюхина Г.Д.* - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Сякина Г.Е.* - доцент, к.пед.н., доцент кафедры «Физическое воспитание и спорт» Механико-технологический факультета ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Матюхина Г.Д.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Сякина Г.Е.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 376.23

## **Анализ особенностей методики тренировочных занятий по настольному теннису студентов с ограниченными возможностями здоровья**

**Владислав Олегович Осмоловский<sup>1</sup>, Галина Вячеславовна Карева<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[vladprosto2004@yandex.ru](mailto:vladprosto2004@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0006-1970-144X>

<sup>2</sup>[kareva.galya@mail.ru](mailto:kareva.galya@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-9695-1465>

**Аннотация.** в статье представлены различные методики занятий по настольному теннису для студентов с различными нарушениями, приведены различные подходы, описан сам процесс организации тренировочных занятий по настольному теннису студентов с ограниченными возможностями здоровья.

**Ключевые слова:** двигательная активность, физическая активность, движение, малоподвижный образ жизни, здоровье.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья должны получать образование, как и все студенты, развиваться и жить полноценной жизнью, заниматься любимыми делами, хотят узнавать новое. Им необходимо чувствовать, что они не одиноки, не забыты всеми. К таким обучающимся требуется особенный подход. Благодаря индивидуальному взаимодействию педагога и студента, привлечению родителей к участию в процесс обучения, поддержку и понимание взрослых, у студентов складывается комфортное восприятие окружающего мира, снижается тревожность и страх, появляется интерес к окружающему миру, у него появляется желание общаться со сверстниками. Исходя из этого, раскрываются возможности обучающихся и быстрее происходит процесс его социализации и адаптации в обществе [1].

Для того, чтобы тренировочные занятия по настольному теннису каждого студента с ограниченными возможностями здоровья проходили успешно, необходимы условия:

- изучение существующих тренировочных занятий со студентами с ограниченными возможностями здоровья;
- адаптированная образовательная программа или индивидуальный образовательный маршрут для студентов с ограниченными возможностями здоровья;
- применение специальных методов при проведении тренировочных занятий по настольному теннису со студентами с ограниченными возможностями здоровья;
- использование на тренировках приемов и оборудования в зависимости от вида нарушения здоровья;

- проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий с учетом психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающихся.

Одним из условий является учёт особенностей студентов с ограниченными возможностями здоровья при организации тренировочных занятий по настольному теннису. Какими должны быть тренировочные занятия по настольному теннису для студентов с ограниченными возможностями здоровья решают инструктор, психолог и медработник. Они учитывают особенности развития, возможности студента и состояние его здоровья.

Тренировочные занятия по настольному теннису должны быть гибкими, подстраиваться под каждого студента. Например, может увеличиваться время, отведенное на изучение отдельных тем, которые тяжело поддаются усвоению и пониманию, может быть облегчено выполнение задания и т.д.

При составлении плана тренировочного занятия по настольному теннису для студентов с ограниченными возможностями здоровья инструктор учитывает:

- индивидуальный подход, т.е. осуществляет выбор форм, методов и средств проведения занятий с учетом индивидуальных образовательных потребностей каждого студента;

- рассматривает необходимость привлечения в процесс занятий психолога, медработника или сопровождающего;

- подготавливает оборудование (снаряды) для тренировки;

- включает в план тренировки специальные упражнения, в том числе и предполагающие работу студентов с ограниченными возможностями здоровья совместно с родителями, т.е. предусматривает семейно-ориентированное сопровождение.

Всё направлено на выполнение главной цели - создание среды, которая может способствовать успешному проведению тренировки по настольному теннису, личностному росту студента в процессе тренировочных занятий.

Еще одним важным условием успешных тренировок со студентами с ограниченными возможностями здоровья является изучение существующей практики работы со студентами, имеющими ограниченные возможности здоровья. Для организации тренировочных занятий по настольному теннису со студентами с ограниченными возможностями здоровья инструктор использует основные методы: словесные, наглядные, практические, индуктивные и проблемно-поисковые. Выбор методов (способов) обучения зависит от психофизиологических, возрастных особенностей обучающихся, темы и формы занятий. При этом в процессе обучения все методы реализуются во взаимосвязи. Методика проведения занятий предполагает постоянное создание у студентов с ограниченными возможностями здоровья ситуаций успешности, радости от преодоления трудностей в освоении изучаемого материала [2].

Так, студенты с нарушением слуха, занимаясь настольным теннисом, развивают сенсорно-моторную реакцию, рационально выбирая свои будущие действия, координацию движений, умение быстро реагировать на движущийся

объект, развивают способность правильно выполнять огромное количество вариантов двигательных действий. Тренировочные занятия и соревнования студентов с нарушением слуха проводятся на стандартных теннисных площадках и по правилам классического тенниса. Судьи, проводящие соревнования используют дополнительные жесты, указывающие на очередность выполнения подачи и счет, при отсутствии информационного табло. Дополнительно используются световые сигналы, помогающие спортсменам определить попадания мяча в площадку.

Для слабовидящих студентов разработан специальный вариант настольного тенниса - шоудаун. В этой игре студенты соревнуются на столе с мячиком и ракетками. Сетка располагается не на столе, а над ним. Задача игроков – отправить мячик в специальные ворота на противоположной стороне. У стола для шоудауна закруглённые углы, чтобы игроки не травмировались. Размер стандартного стола – 122x364 см. Также у стола есть бортики, чтобы мячик не вылетал за его пределы. Игра ведётся небольшим мячиком диаметром 6 см. Внутри мячика находятся стальные шарики, которые постоянно издают звук. Это помогает слабовидящим игрокам ориентироваться и понимать, где сейчас находится мячик. Ракетка для шоудауна вытянута и больше напоминает биту для крикета. Размер ракетки – 34 см. Игроки надевают перчатку с толстой тыльной стороной, чтобы защитить руку от удара мячика.

В настольный теннис на колясках играют по тем же правилам, что и в обычный теннис, за исключением следующих положений:

Правило двух отскоков. Игроку на коляске разрешается отбивать мяч после двух отскоков. Игрок должен отбить мяч прежде, чем тот коснется поверхности стола в третий раз. Второй отскок мяча может быть как в пределах стола, так и вне него.

Подача должна выполняться следующим образом: непосредственно перед началом подачи подающий должен принять неподвижное положение. После этого подающему разрешается один толчок до удара по мячу. Подающий во время выполнения подачи не имеет права касаться любым колесом какой-либо иной части поверхности площадки. Если обычные способы выполнения подачи физически невозможны для игрока с нарушениями функций рук и ног (квадриплегика), то этот игрок или кто-либо другой может подбросить мяч для подачи с отскока. Однако каждый раз должен использоваться один и тот же способ выполнения подачи.

Игрок проигрывает очко, если:

- 1) ему не удастся отбить мяч до третьего приземления;
- 2) во время выполнения подачи, удара по мячу, поворота или остановки, пока мяч находится в игре, он использует в качестве тормоза или стабилизатора любую часть ступней либо нижних конечностей для контакта с поверхностью корта или любым колесом;
- 3) ему не удастся сохранить контакт хотя бы одной ягодицы с сидением коляски в момент удара по мячу.

Приведение коляски в движение при помощи ноги.

1. Если из-за отсутствия физических возможностей игрок не в состоянии приводить в движение коляску посредством колеса, он может сделать это, используя одну ногу.

2. Хотя в соответствии с приведенным выше пунктом 1 игроку и разрешается приводить в движение коляску при помощи одной ноги, никакая часть ноги игрока не может соприкоснуться с поверхностью корта:

- а) во время маха ракетки вперед, включая момент удара по мячу;
- б) от начала движения подачи до момента удара по мячу.

3. Игрок, нарушивший это правило, проигрывает очко.

Игра колясочника с обычным игроком. Если игрок-колясочник играет с обычным игроком в одиночном или парном разряде, то в отношении игрока-колясочника применяются правила игры в теннис на колясках, а для обычных игроков – основные правила игры в теннис. В этом случае игроку-колясочнику разрешается бить по мячу после двух отскоков, а обычному игроку – после одного [3].

#### **Список источников**

1. Амелин А.Н. Современный настольный теннис. - М.: Физкультура и спорт, 2019. - 111 с.

2. Бегидова Т. П. Основы адаптивной физической культуры: учебное пособие для вузов / Т.П. Бегидова. - 2-е изд., испр, и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2018. - 191 с.

3. Евсеев С.П. Адаптивная физическая культура в практике работы с инвалидами и другими маломобильными группами населения: учебное пособие / С.П. Евсеев. - М.: Советский спорт, 2014. - 297 с.

Статья поступила в редакцию 30.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

Осмоловский В.О.- студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направления подготовки «11.03.04 – Электроника и наноэлектроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Карева Г.В. - к.т.н., доцент кафедры «Физическое воспитание и спорт» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

Осмоловский В.О. – сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Карева Г.В. – идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 378.172

## Формирование двигательной культуры будущих программистов

Павел Сергеевич Пискунов<sup>1</sup>, Галина Вячеславовна Карева<sup>2</sup>

<sup>1, 2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>pi.pavel03@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-0084-0109>

<sup>2</sup>kareva.galya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9695-1465>

**Аннотация.** Данная статья исследует важность двигательной культуры в профессиональной деятельности программиста. Авторы подчеркивают, что двигательная культура способствует укреплению здоровья, развитию физических способностей и является важным элементом воспитания и активизации людей. Работа рассматривает влияние двигательной культуры на духовную сторону личности, мотивацию и ценностные ориентации. Авторы также представляют методику формирования двигательной культуры студентов-программистов через ритмическую гимнастику, включающую различные подходы и критерии оценки. Эксперимент показывает положительный эффект ритмической гимнастики на культуру движений студентов и их удовлетворенность профессией. Итоги статьи подчеркивают важность развития двигательной культуры и физического уровня как основы для успешной профессиональной деятельности будущих программистов.

**Ключевые слова:** совершенствование, двигательная культура, гимнастика.

Двигательная культура – это важная часть профессиональной деятельности программиста. Она способствует укреплению здоровья и развитию физических способностей человека, а также является важным элементом воспитания и повышения активности людей. Многие различные специалисты высказывались об этой важной связи.

Культура личности является результатом ее деятельности по преобразованию внешних образов и ценностей в уникальный мир человека. Двигательная культура личности очень важна с точки зрения ее духовной стороны и влияния на мотивацию, ценностные ориентации и интересы человека.

Физическое совершенствование человека тесно связано с интеллектуальным, нравственным и эстетическим совершенством личности. Всестороннее развитие личности требует единства и цельности. Роль двигательной культуры состоит не только в физическом усовершенствовании, но и в творческом отношении к личности, где ключевую роль играет духовная сторона.

Основным методом формирования двигательной культуры студентов-программистов является программа по ритмической гимнастике, в которую входят: тематический план занятий, видеосъемка, критерии оценки и динамика культуры движений. Двигательная культура объединяет технику движений и гуманистическую культуру личности. Методическая подготовка студентов включает лекции, семинары, практические занятия и самостоятельную работу. Развитие двигательной культуры через ритмическую гимнастику важно для общего физического образования студентов. Использование видеосъемки позволяет студентам более объективно оценивать свое выполнение упражнений. Для контроля результатов обучения используются адаптированные критерии оценки культуры движения. Эксперимент показал повышение культуры движений у студентов в результате занятий ритмической гимнастикой.

Удовлетворенность профессией программиста важна для их подготовки. Успехи в учебе, специальная подготовка, интерес к работе, признание труда программиста и другие факторы способствуют удовлетворенности. Формирование профессионального интереса важно на всех этапах развития программиста. Гимнастика считается ключевым средством формирования двигательной культуры. Результаты эксперимента это подтверждают: систематическая работа со студентами с использованием ритмической гимнастики действительно важна.

Необходимо проводить факультативные занятия и поддерживать двигательную активность будущих программистов, особенно для студентов из районов экологического кризиса. Важен уровень развития мотивации у студентов. Между формированием двигательной культуры и физическим развитием будущих программистов есть прочная связь, которая не должна рушиться.

### **Список источников**

1. Особенности проведения ритмической гимнастики в различных возрастах. // Программные материалы областной конференции тренеров ДЮСШ по актуальным вопросам подготовки спортсменов: Сборник статей научно-практической конференции тренеров ДЮСШ. – Брянск, 1995. – С. 9-11.
2. Методика обучения гимнастическим упражнениям. – Брянск: Изд-во БГПУ, 1997. – 14 с.
3. Оценка уровня здоровья. // Психологический и физиологический мониторинг умственной и физической деятельности студентов, подвергшихся воздействию последствий аварии на ЧАЭС: Сборник тезисов научно-практической конференции – Брянск: Изд-во БГИТА, 1998. – С. 71.
4. Особенности физической культуры и двигательной активности для студентов-программистов – Журнал «Успехи современного естествознания» №10, 2013. – С.190-191.



5. Использование физических упражнений для улучшения специальных качеств будущих программистов – Журнал «Международный студенческий научный вестник» №5, 2015. – 3 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Пискунов П. С.* - студент кафедры «Информатика и вычислительная техника», направления подготовки «09.03.01 – Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Карева Г. В.* - к.пед.н., доцент кафедры «Физическое воспитание и спорт» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Пискунов П. С.* - сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Карева Г. В.* - идея, частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 613.21

## Исследование отношения студентов к потреблению фастфуда

Артём Андреевич Родин<sup>1</sup>, Галина Евгеньевна Сякина<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[temuchrussian@gmail.com](mailto:temuchrussian@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0001-9206-4639>

<sup>2</sup>[syakina.galina@yandex.ru](mailto:syakina.galina@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0005-8677-1774>

**Аннотация.** Проведённое исследование показало, что большинство студентов относится к фастфуду нейтрально или отрицательно.

**Ключевые слова:** питание, фастфуд, здоровье, студенты.

В настоящее время фастфуд является одним из самых популярных видов питания среди студентов. Однако, многие исследования показывают, что потребление фастфуда может негативно сказаться на здоровье студентов. Например, некоторые исследования связывают потребление фастфуда с повышенным риском развития ожирения, диабета, сердечно-сосудистых заболеваний и других заболеваний.

Главными предками современного фастфуда являются древнеримские блюда. В домах местных жителей не было кухонь, поэтому люди ходили в закусочные с простым меню. Основные блюда - сытные лепёшки в масле, которые использовались как посуда. Со временем лепёшки с овощами и сыром стали основой для пиццы [0]. Ещё один вид перекуса - жареные лепёшки из говядины с хлебом и орехами. Они стали прообразом гамбургеров. Фастфуд в древнем Риме был распространён среди бедных и занятых людей. Были разные виды закусочных, предлагавших разные блюда, такие как каша, хлеб, супы, мясо, рыба, овощи, фрукты, сыр, колбасы и вино. Фастфуд был дешёвым и вкусным, но считался низкопробным и неприличным для знатных людей.

Фастфуд в целом, как способ утолить голод, имеет как плюсы, так и минусы для организма человека [0].

Плюсы:

- Фастфуд дешёвый. Он обычно стоит меньше, чем еда в обычных ресторанах или домашняя еда. Это определённый плюс для людей с ограниченным бюджетом или тех, кто хочет вкусно и сытно поесть, и при этом сэкономить деньги;
- Фастфуд приятный на вкус. Он обычно содержит много жира, соли, сахара и усилителей вкуса, которые делают его сытным и вкусным.
- Фастфуд экономит время. Он готовится за несколько минут и, как правило, не требует никаких особых кулинарных навыков. Это может быть полезно для людей, которые заняты, спешат или не любят тратить много времени на приготовление пищи;

- Фастфуд имеет множество вариантов исполнения. Он включает в себя разные виды еды, такие как бургеры, пицца, шаурма, лапша, суши и т.д. Это может удовлетворить разные вкусы и предпочтения людей, а также дать возможность попробовать что-то новое или экзотическое;

Минусы:

- Фастфуд имеет более низкое качество [0]. Он часто состоит из дешевых ингредиентов, таких как мясной фарш с большим содержанием жира, растительное масло, искусственные красители и консерванты. Это снижает пищевую ценность и пользу фастфуда;

- Фастфуд может быть нездоровым [0]. Как правило, он содержит много трансжиров, насыщенных жиров, холестерина, соли, сахара и калорий, которые могут привести к ожирению, диабету, сердечно-сосудистым заболеваниям, гипертонии, кариесу и другим проблемам со здоровьем. Кроме того, фастфуд может вызывать зависимость, аппетит и переедание.

В 2024 году нами был проведен анонимный опрос 25 студентов БГТУ факультета ФИТ, который включал в себя следующие вопросы:

1. Как часто Вы едите фастфуд?

Ответы: а) постоянно – 32% (8);

б) редко – 68% (17);

в) не пробовал(-а) – 0% (0).

2. Почему Вы едите фастфуд?

Ответы: а) утолить голод – 48% (12);

б) из-за его вкуса – 20% (5);

в) не люблю фастфуд – 32% (8).

3. Считаете ли вы потребление фастфуда вредным?

Ответы:

а) да – 32% (8);

б) нет – 56%. (14);

в) затрудняюсь ответить - 12% (3).

4. Какой из вариантов питания больше похож на ваш нынешний режим питания?

Ответы: а) "Питаюсь обычной едой в ресторанах и дома 2-3 раза в день, редко ем фастфуд (максимум раз в неделю)" – 72% (18);

б) "Кушаю в основном фастфуд, редко питаюсь обычной едой в ресторанах и дома (не чаще раза в день)" – 24% (6);

в) затрудняюсь ответить – 4% (1).

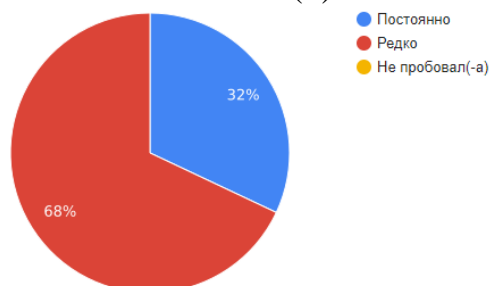


Рис.1. Результаты ответов на вопрос «Как часто Вы едите фастфуд?»

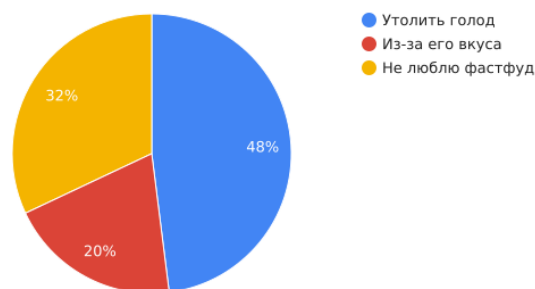


Рис. 2. Результаты ответов на вопрос «Почему Вы едите фастфуд?»



Рис. 3. Результаты ответов на вопрос «Считаете ли вы потребление фастфуда вредным?»

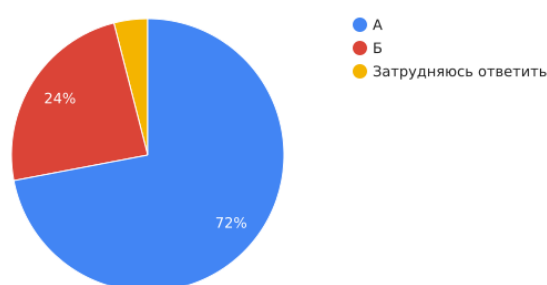


Рис. 4. Результаты ответов на вопрос «Какой из вариантов питания больше похож на ваш нынешний режим питания?»

Таким образом, результаты исследования позволяют сделать следующие выводы:

- 32% опрошенных студентов постоянно едят фастфуд;
- 48% едят фастфуд, чтоб утолить голод;
- 56% не считают потребление фастфуда вредным;
- 72% питаются обычной едой в ресторанах и дома 2-3 раза в день, редко потребляют фастфуд (максимум раз в неделю).

#### Список источников

1. Фастфуд: вред или польза для человека. – Текст : электронный // [www.sport-express.ru](https://www.sport-express.ru/zozh/news/fast-fud-vred-ili-polza-dlya-cheloveka-plyusy-i-minusy-cto-eto-mozhno-li-pitatsya-1747780/) : [сайт]. – URL: <https://www.sport-express.ru/zozh/news/fast-fud-vred-ili-polza-dlya-cheloveka-plyusy-i-minusy-cto-eto-mozhno-li-pitatsya-1747780/> – (дата обращения: 23.11.2023).

2. Какие плюсы и минусы фастфуда? – Текст : электронный // foodly.tn : [сайт]. – URL: <https://foodly.tn/ru/tips/what-are-pros-and-cons-of-fast-food/> – (дата обращения: 23.11.2023).

3. Пациентам: Главные минусы фастфуда. – Текст : электронный // endoexpert.ru : [сайт]. – URL: <https://endoexpert.ru/patsientam/articles/glavnye-minusy-fastfuda/> – (дата обращения: 23.11.2023).

4. Плюсы и минусы фастфуда. – Текст : электронный // dzen.ru : [сайт]. – URL: <https://dzen.ru/a/Yji5Obg0EINmv8Xl> – (дата обращения: 23.11.2023).

Статья поступила в редакцию 04.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Родин А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Сякина Г.Е. – к.пед.н., доцент кафедры «Физическое воспитание и спорт» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

Родин А.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Сякина Г.Е. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 796

## Физическая подготовка студентов как способ выработки стрессоустойчивости

Елизавета Алексеевна Рязанова<sup>1</sup>, Марина Валентиновна Коломоец<sup>2</sup>,  
Марина Геннадьевна Пурыгина<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>ryazanovaeli2aveta@yandex.ru

<sup>2</sup>marinamian00@gmail.com

<sup>3</sup>pmarina.1662@mail.ru

**Аннотация.** В данной статье проведён конкретный анализ формирования у студентов стрессоустойчивости, необходимый для дальнейшего прохождения учебных мероприятий со способностью холодного рассудка и умением чётко и быстро анализировать происходящее, действовать при возникновении патовых ситуаций.

**Ключевые слова:** стрессоустойчивость, стресс, студенты, физическая культура, здоровье

Как показывает статистика, за всю жизнь наибольший стресс получает человек в процессе учёбы, а именно в период обучения в университете. Таким образом, в момент получения знаний студент получает невероятную дозу стресса (например, на зачётах, экзаменах, при сдаче курсовых работ, либо же при защите дипломной работы). Весь этот стресс способствует получению следующих заболеваний: невроза, бессонницы, головной боли, отсутствием аппетита и т.д.

Следуя из всего вышесказанного, проблема стресса для студентов и в наши дни стоит остро. Это с учётом облегченного процесса обучения (появление гаджетов, интернета для быстрого поиска, новейших технологий, чата GPD и т.п.). Отсутствие стрессоустойчивости у студента в том числе влияет и на результат процесса обучения. Таким образом, может наблюдаться снижение результатов учебной деятельности: ухудшение оценок, ответов на семинаре, при защите курсовых работ. Это и говорит об актуальности данной темы: необходимо формировать стрессоустойчивость. Но за счёт чего?

Как же за счёт физической подготовки можно добиться повышения стрессоустойчивости? Об этом и пойдёт речь в данной статье. Как физические упражнения в пределах одной дисциплины под названием «Физическая культура и спорт» способны сформировать не только дисциплину и хороший иммунитет, но и не менее важное качество - стрессоустойчивость.

То, что физическая культура является основанием для контроля стресса не является выдуманным и неизвестным фактом. Анализ данной темы интересен

тем, как же физические упражнения влияют на шкалу стресса. На каких методах и принципах выявляется снижение стресса? Какие комплексы упражнений и тренировок дают нам формулу стрессоустойчивости?

Уровень стрессоустойчивости является ключевым аспектом жизни индивида, который считается важным фактором для эмоциональной стойкости и предсказуемости для гарантии безопасности по отношению к другим людям. Это демонстрирует шкалу эмоционального состояния, охватывая когнитивно-анализируемый уровень физических, социальных, психологических факторов, придавая особое значение высшим психологическим функциям, регулирующим и поддерживающим стабильность эмоционального состояния человека [1].

Множество научных исследований направлены на изучение взаимосвязи между стрессом у студентов и их физическим и психическим здоровьем. Большинство таких исследований подтверждают, что высокий уровень стресса у студентов связан с ухудшением качества их жизни и увеличением вероятности развития психических расстройств.

Недавние научные данные свидетельствуют о том, что регулярные физические нагрузки способствуют уменьшению уровня стресса у студентов. Физическая активность, включающая бег, плавание, йогу, танцы и тренировки в тренажерном зале, не только способствует улучшению физического состояния, но также снижает уровень тревожности и депрессии, улучшает настроение и самооценку [2].

Проведение анализа влияния физической подготовки на стрессоустойчивость студента, как говорилось выше, не является новостью, а в свою очередь является обще актуальной темой статей, диссертаций, научных работ. Целью которых является изучение эффективного влияния на эмоциональное состояние человека тренировок, физических упражнений.

Перечень важных факторов влияющих на повышение стрессоустойчивости студентов включают в себя:

1. Изучение биохимических изменений: анализ воздействия физической активности на уровень гормона стресса (например, кортизола) и другие биохимические показатели.

2. Оценка психических показателей: изучение изменений в психологическом состоянии студентов после занятий спортом, таких как уровень тревожности, депрессивности, самооценки и общего уровня стресса.

3. Сравнительный анализ: сопоставление уровня стресса у регулярно занимающихся спортом студентов с теми, кто не осуществляет физические упражнения.

4. Анализ механизмов воздействия: выявление конкретных механизмов, через которые физическая активность воздействует на уровень стресса, например, через высвобождение эндорфинов или улучшение качества сна.

5. Формирование рекомендаций: на основе полученных результатов возможно разработать рекомендации по интеграции физических упражнений в повседневную жизнь студентов с целью снижения уровня стресса.

Всё вышеперечисленное свидетельствует о благоприятном воздействии физических упражнений на уровень стресса учащихся студентов, а так же указывает на правильность ввода в учебный процесс дисциплины «Физическая культура и спорт». Данная дисциплина способствует формированию стрессоустойчивости, эмоциональной стабильности, здоровой психики и т.п.

Результаты исследования объясняют данный феномен следующим: физические упражнения способствуют выработке различных гормонов, в том числе и эндорфина. Эндорфин, в свою очередь, повышает благосостояние человека, стимулируя спад напряжённости. Из этого следует — наиболее стрессоустойчив тот, кто занимается спортом. Соответственно, при занятии спортом увеличивается и работа мозга, улучшаются результаты деятельности учёбы, улучшается память. При занятии спортом развивается и навык коммуникации между студентами, появляется сплочённость, например в игре, при разделении на команды, а так же возможны различные соревнования, например по волейболу, баскетболу, футболу.

Итак, анализ влияния занятий физической культурой на снижение уровня стресса у студентов представляет собой интересное исследование, которое может принести ценные результаты для практического применения в области психологии и образования.

#### **Список источников**

1. Арпентьева М. Р. Психология здоровья: базовые установки обучения / М. Р. Арпентьева // Здоровье человека, теория и методика физ. культуры и спорта. - 2018. - № 2 (9). - С. 72-81. - URL: <http://journal.asu.ru/zosh/article/view/4103> (дата обращения: 27.03.2024).

2. Гусев Н. А. Особенности влияния физической культуры на психологическое здоровье студентов / Н. А. Гусев // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. - 2021. - № 2. - С. 19-27.

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

Рязанова Е.А. – студентка кафедры «Отраслевая и цифровая экономика», направления подготовки «38.03.01 - Отраслевая и цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Коломоец М.В. - студентка кафедры «Отраслевая и цифровая экономика», направления подготовки «38.03.01 - Отраслевая и цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Пурыгина М.Г. – к.ф.в.с., преподаватель кафедры «Физическое воспитание и спорт» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

Рязанова Е.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (35%).



Коломоец М.В. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное  
написание статьи (35%).

Пурыгина М.Г. – написание статьи, научное редактирование текста  
(30%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 7.08

## **Основные аспекты, которые влияют на составление тактики при игре в волейбол**

**Алина Александровна Храпова**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
[alinahrapova1007@gmail.com](mailto:alinahrapova1007@gmail.com); <https://orcid.org/0009-0007-4198-9483>

**Аннотация:** В данном докладе рассматриваются основные аспекты, которые учитываются при составлении тактики в волейболе.

**Ключевые слова:** волейбол, анализ, команда.

Игра в волейбол включает в себя не только физические нагрузки. Это так же искусство стратегического мышления и коллективного взаимодействия. Для каждой команды важно не только выиграть в конце, но и доминировать на поле, на протяжении всей игры, применяя наиболее эффективную тактику.

Разработка стратегии - определение общего игрового плана. Разрабатывается стратегия действия на поле, которая определяет, как команда будет работать вместе для достижения цели. Он строится на анализе возможностей и сильных сторон, учитываются изменения на поле во время игры. Это динамичный процесс, требующий глубокого анализа от команды. Эффективная стратегия помогает максимально эффективно действовать на поле, минимизировать угрозы от противника.

Ключевую роль при формировании тактики для игры играет анализ соперника. Он позволяет определить сильные и слабые стороны противника, основные приемы, которыми они пользуются. Необходимо проанализировать такие аспекты как: навыки игроков, тактические предпочтения, их физическую подготовку, изучения игрового стиля. Это основные данные, которые могут помочь для разработки стратегии.

Не менее важную роль так же играет анализ собственной команды. Нужно четко понимать, на что следует обратить особое внимание и, какие есть преимущества. Спортсмены должны понимать, какие приемы можно эффективно использовать в игре. Каждый из них должен четко понимать свою роль на поле и, какие задачи нужно выполнять для достижения целей.

Третьим аспектом является определение целей и приоритетов. Важно определить то, чего команда хочет добиться в течение матча: победа, улучшение в каком-либо аспекте или развитие. На основе этого выбираются аспекты игры, на которых нужно больше сосредоточиться: защита, нападение, блокировка и т.д. Но за игру команда должна быть готова сменить приоритеты и цели в течение матча, в зависимости от ситуации на поле или действий противника.

Выбор тактических приемов. Это включает в себя выбор игровых элементов и стратегических приемов для различных игровых ситуаций. Подробнее о каждом элементе:

1. Поддача мяча. Выбор типа. Нужно четко понимать какую подачу лучше использовать для каждого розыгрыша: нижнюю, верхнюю, крученную или планирующую. И целенаправленность, можно направить на определенного игрока или зону площадки, для создания преимущества.

2. Прием. Команда определяет наиболее эффективную расстановку игроков на поле для выполнения оптимального приема, учитывая силы и слабости каждого игрока.

3. Передача(распределение мяча). Решение, на какого игрока и на какую зону будет направлен мяч для атакующего розыгрыша. Есть так же несколько видов передач.

4. Нападение. По-другому, выбор атакующего приема, команда выбирает вид атаки для конкретной ситуации на игровой площадке, так же выбирается расстановка игроков для наиболее эффективного атакующего розыгрыша, учитывая пространство и блокирующих.

5. Блокировка. Определение тех игроков, кто будет участвовать в блокировке и, на каких позициях они будут стоять для максимального охвата атаки соперников.

6. Защита. Команда распределяет игроков по полю для эффективной защиты от атак противника, включая удары сверху, снизу и сбоку. Нужно уметь адаптировать защиты в зависимости от ситуации и атакующих решений противника. Выбор защитной стратегии так же зависит от множества факторов, включая стиль команды.

Одним из последних, но не менее важных аспектов для игры является коммуникация и взаимодействия в команде, вместе с реагированием и адаптацией. Каждый из спортсменов должен быть в состоянии общаться с партнерами по команде, слышать их, координировать свои действие, а так же принимать быстрые и срочные решения в соответствии с общей стратегией. Всегда нужно быть готовым к изменениям в игре и быстро адаптироваться к ним. Волейбол – быстрая и динамичная игра, и даже самой продуманной тактике может понадобиться корректировка в зависимости от хода игры. Команде нужно уметь реагировать на обстоятельства, принимать.

На основе выше сказанного об основных аспектах для составления тактики в волейболе следует подчеркнуть важность комплексного подхода к разработке игровой стратегии. Волейбол - это спорт, требующий не только высокой физической подготовки, но и умения четко анализировать ситуации на игровом поле и принимать обоснованные тактические решения.

Понимание основных принципов игры, анализ собственных преимуществ и слабостей, учет тактических предпочтений соперника, а также постоянное совершенствование игровых навыков игроков - все это составляет основу успешной стратегии в волейболе.

**Список источников.**

1. Ю.Г.Бердникова, Ю.С. Жданова. Волейбол. Техника и тактика игры. [электронный ресурс]. 2011. URL: <https://rusvolley.ru/volleyblog/tekhnika-igry-v-voleibol/>
2. Н.И. Платонова. Волейбол как средство развития физических качеств студентов вузов. 2016. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voleybol-kak-sredstvo-razvitiya-fizicheskikh-kachestv-studentov-vuzov>

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

**Информация об авторе**

Храпова А.А. – студентка кафедры «Информационные системы и технологии, направления «09.03.02 - Информационные системы и технологии в дизайне»

Научная статья  
УДК 378:004

**Применение методов математической статистики при обработке данных  
психологических тестов**

**Алина Олеговна Алейникова**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
aoaleynikova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7041-2279>

**Аннотация.** Методы математической статистики широко применяются в психологических исследованиях для обработки данных психологических тестов. В работе представлены основные методы математической статистики, используемые для анализа и интерпретации результатов таких тестов. В статье рассматриваются такие методы математической статистики, как дескриптивный анализ данных, факторный, корреляционный, регрессионный анализ. Более подробно рассматриваются методы корреляционного анализа, которые позволяют исследовать взаимосвязи между переменными и оценивать влияние независимых переменных на зависимые. В конце статьи представлен пример применения  $\chi^2$  критерия в контексте конкретных исследовательских вопросов в области психологии.

**Ключевые слова:** математическая статистика, корреляционный анализ, коэффициент корреляции.

Методы математической статистики широко применяются в обработке и анализе данных психологических тестов. Ниже представлены некоторые примеры применения таких методов:

1) Дескриптивный анализ данных: Методы математической статистики используются для описания исходных данных психологических тестов. Это включает в себя вычисление средних значений, стандартных отклонений, квантилей, построение гистограмм и диаграмм размаха для визуального анализа распределения результатов тестирования.

2) Использование распределений вероятностей: Многие психологические тесты предполагают распределение результатов по определенным статистическим законам. Методы математической статистики позволяют оценивать параметры этих распределений, такие как среднее значение, стандартное отклонение и форму.

3) Проверка гипотез: Методы математической статистики используются для проверки статистических гипотез о различиях между группами испытуемых или об изменениях в результатах тестирования до и после

эксперимента. Это может включать в себя t-тесты, анализ дисперсии и непараметрические тесты.

4) Факторный анализ: Этот метод математической статистики используется для идентификации скрытых факторов, которые могут влиять на результаты психологических тестов. Факторный анализ позволяет выделить основные компоненты или факторы, которые объясняют наблюдаемые паттерны в данных.

5) Корреляционный анализ: Методы корреляционного анализа позволяют оценивать связь между различными переменными в психологических тестах. Например, они могут использоваться для определения степени корреляции между результатами различных тестов или между результатами тестирования и другими характеристиками испытуемых.

6) Регрессионный анализ: Этот метод используется для анализа связи между зависимой переменной (например, результаты тестирования) и одной или несколькими независимыми переменными (например, характеристики испытуемых). Регрессионный анализ может помочь выявить факторы, влияющие на результаты тестирования.

Рассмотрим более подробно корреляционный анализ - это метод статистического анализа, который используется для измерения силы и направления связи между двумя или более переменными. Он позволяет определить, насколько переменные изменяются вместе: если изменение одной переменной сопровождается изменением другой переменной, мы говорим о корреляции между ними.

Корреляционный анализ является мощным инструментом для изучения взаимосвязей между переменными и может использоваться в различных областях, включая психологию, медицину, экономику и социологию.

Ниже представлены некоторые ключевые аспекты корреляционного анализа:

1) Коэффициент корреляции: это основной инструмент корреляционного анализа. Существует несколько видов коэффициентов корреляции, таких как  $\chi^2$  критерий, коэффициент Пирсона, коэффициент Спирмена и коэффициент Кендалла. Каждый из них применим в различных ситуациях и для разных типов данных.

Хи-квадрат критерий ( $\chi^2$  критерий) - это статистический метод, используемый для оценки того, насколько сильно наблюдаемые данные соответствуют ожидаемым значениям или теоретическим моделям. Он широко применяется в анализе категориальных данных и может использоваться для проверки гипотез о связи между двумя или более переменными.

Коэффициент корреляции Пирсона наиболее широко используемый критерий корреляции, который измеряет линейную связь между двумя непрерывными переменными.

Коэффициент корреляции Спирмена применяется для измерения степени монотонной связи между двумя переменными, которые могут быть как непрерывными, так и категориальными.

Коэффициент корреляции Кендалла измеряет степень монотонной связи между двумя переменными. Он особенно полезен для ранжированных данных или данных с отклонениями, так как он менее чувствителен к отклонениям, чем коэффициенты Пирсона и Спирмена.

2) Интерпретация коэффициента корреляции: Коэффициент корреляции принимает значения от -1 до 1. Значение ближе к 1 указывает на сильную положительную корреляцию (то есть переменные изменяются в одном направлении), значение ближе к -1 - на сильную отрицательную корреляцию (то есть переменные изменяются в противоположном направлении), а значение около 0 - на отсутствие корреляции.

3) Проверка статистической значимости: помимо оценки самого коэффициента корреляции, важно также оценить его статистическую значимость. Это позволяет определить, действительно ли корреляция между переменными является статистически значимой или случайным явлением.

4) Ограничения корреляционного анализа: корреляция не означает причинно-следственной связи между переменными. Корреляция лишь показывает степень взаимосвязи между ними, но не указывает на причинно-следственные отношения. Также важно учитывать, что наличие корреляции не всегда означает практическую значимость связи между переменными.

Нами была исследована зависимость мотивации учебной деятельности и успеваемости студентов с помощью  $\chi^2$  критерия. Для получения данных о мотивации учебной деятельности мы использовали «Методику диагностики учебной мотивации студентов (А.А. Реан и В.А. Якунин, модификация Н.Ц. Бадмаевой)», а для оценки успеваемости – результаты, полученные на контрольных работах и экзамене по высшей математике. Работа осуществлялась по следующему плану:

- 1) Внесли полученные данные в таблицу.
- 2) Проверили распределение на нормальность.
- 3) Нашли значение критерия  $\chi^2$  по следующей формуле:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

где  $i$  – номер строки (от 1 до  $r$ ),  $j$  – номер столбца (от 1 до  $c$ ),  $O_{ij}$  – фактическое количество наблюдений в ячейке  $ij$ ,  $E_{ij}$  – ожидаемое число наблюдений в ячейке  $ij$ . Получили следующее значение:  $\chi^2 = (40-33.6)^2/33.6 + (30-36.4)^2/36.4 + (32-38.4)^2/38.4 + (48-41.6)^2/41.6 = 4.396$ .

4) Определили число степеней свободы по формуле:  $f = (r - 1) \times (c - 1)$ . Соответственно, для таблицы, в которой 2 ряда ( $r = 2$ ) и 2 столбца ( $c = 2$ ), число степеней свободы составляет  $f_{2 \times 2} = (2 - 1) \cdot (2 - 1) = 1$ .

5) Сравнили значение критерия  $\chi^2$  с критическим значением при числе степеней свободы  $f$  (по таблице): нашли по таблице критическое значение критерия хи-квадрат Пирсона, которое при уровне значимости  $p=0.05$  и числе степеней свободы 1 составляет 3.841, и сравнили с полученным значением 4,396. Из того, что значение статистики превышает критическое значение ( $4.396 > 3.841$ ) следует, что нулевая гипотеза о независимости переменных

отвергается и гипотеза о зависимости успеваемости от мотивации обучающихся статистически значима. Уровень значимости данной взаимосвязи соответствует  $p < 0.05$ .

$\chi^2$  критерий широко применяется в различных областях, включая психологию, педагогику, биологию, медицину, социологию и маркетинг, для анализа взаимосвязей между категориальными переменными и выявления статистически значимых связей.

Это лишь некоторые из примеров применения методов математической статистики при обработке психологических тестов. В общем, математическая статистика играет важную роль в анализе данных и выявлении закономерностей в психологических исследованиях.

### **Список источников**

1. Корнилова Т. В. Экспериментальная психология: Теория и методы: Учебник для вузов — М.: Аспект Пресс, 2005.
2. Немов, Р.С. Психология: Учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. - 4-е изд./ Р.С. Немов. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. - Кн. 1: Общие основы психологии. - 688 с.
3. Рубцова Н.Е., Леньков С.Л. Статистические методы в психологии: учебник и практикум для бакалавриата, специалитета и магистратуры — М.: Издательство Юрайт, 2019.
4. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. — С.-Пб.: Речь, 2000

Статья поступила в редакцию 08.07.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Алейникова А.О.* – старший преподаватель кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».



Научная статья  
УДК 159.9:378

## Диагностика гражданской позиции студенческой молодежи как основа формирования конструктивного патриотизма

Валерий Валентинович Спасенников <sup>1✉</sup>, Дарья Васильевна Горбачёва <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> spas1956@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4378-3426>

<sup>2</sup> g0rba4eva67@gmail.com, <http://orcid.org/0009-0000-1284-2473>

**Аннотация.** Обоснована идея о том, что идеологической основой существования российского государства является формирование гражданской позиции конструктивного патриотизма современной студенческой молодежи.

На основе анкетного опроса магистрантов транспортного и энергетического машиностроения выявлено их отношение к проблеме гражданско-патриотического воспитания.

Исходя из полученных эмпирических результатов намечены приоритетные направления деятельности кафедры гуманитарных и социальных дисциплин по патриотическому и духовно-нравственному воспитанию студентов.

**Ключевые слова:** конструктивный патриотизм, социологический опрос, магистранты, гражданско-патриотическое воспитание.

Отправной точкой возрождения российской государственности и начала поиска национальной идеи стал 2013 г., когда впервые после распада СССР на государственном уровне было высказано мнение о том, что патриотизм может стать идеологической основой российского государства. На Заседании международного дискуссионного клуба «Валдай», которое состоялось 19 сентября 2013 г., В.В. Путин отмечал что «отсутствие национальной идеи, основанной на национальной идентичности» наносит «разрушительный удар по культурному и духовному коду нации» и любые дискуссии «об идентичности, о национальном будущем невозможны без патриотизма всех её участников.

В современной международной и военно-политической обстановки актуальной является проблемы патриотической готовности россиян выполнить свой священный долг по защите Родины, закрепленный в Конституции РФ [12, статья 59, пункт 1]. Воспитание патриотизма, гражданственности, уважения к памяти предков, передающих из поколения к поколению любовь к Отечеству, становятся важнейшим приоритетом государственной политики России [12, преамбула; статья 67.1, пункт 4].

В целом ряде исследований отечественных ученых показано, что будущее и само существование России как суверенного государства зависит от

критического мышления подрастающего поколения, от ответственности за свои поступки, от принятия той или иной гражданской позиции [1, 2, 3] и др.

В Российской Федерации студенты университетов являются активной жизненной силой страны и надежной опорой своего государства и общества, которых необходимо воспитывать в духе патриотизма и гражданственности.

Создавая соответствующую модель поведения гражданина и патриота России, важное внимание необходимо уделять формированию традиционным ценностям, включающих «жизнь, права и свободы человека, патриотизм, гражданственность, крепкую семью, созидательный труд, историческую память и преемственность поколений, единство народов России» и другие [3].

В воспитании гражданско-патриотических качеств студентов-магистрантов транспортного и энергетического машиностроения особый интерес представляет отношение представителей мужского пола к воинской службе.

30% студентов мужчин считают воинскую службу по призыву обязательной, 25% ответили отрицательно (интервьюирование показало, что именно эти студенты имеют проблемы со здоровьем и медицинские противопоказания к службе в армии).

Только 22,5% студентов мужчин выразили готовность служить по контракту в современной российской армии, против высказалось 77,5% магистрантов (то есть более  $\frac{3}{4}$  представителей мужского пола не готовы к службе в российской армии на контрактной основе. Основная причина, как показало интервьюирование, связаны с отсутствием необходимой воинской специальности).

Следует отметить, что в систему Вооруженных Сил Российской Федерации и престижа службы в армии. Они тесно связаны с пропагандой здорового образа жизни, осуществляемой посредством развития массового спорта, и формированием культурно-нравственных ценностей (инструмент – акция «Бессмертный полк», Дни воинской славы и памятные даты России, увековечивание памяти героев, поисковая и историко-краеведческая деятельность и т.д.) [4].

Целью проведенного исследования является анализ состояния гражданско-патриотического воспитания студентов-магистрантов технического вуза очной формы обучения, выявления действенных методов формирования гражданственности и патриотизма.

Задачи исследования:

- 1) проведение анкетного опроса, группировка и табулирование данных;
- 2) количественная и качественная обработка материалов исследования;
- 3) выработка рекомендаций по гражданско-патриотическому воспитанию студенческой молодежи.

На основе добровольного участия в феврале 2024 года был проведен социологический опрос студентов магистратуры 1 курса по направлениям подготовки транспортного и энергетического машиностроения в количестве 40 человек, все студенты мужского пола.

Результаты социологического опроса диагностики гражданской позиции магистрантов в таблице 1.

Таблица 1

Результат ответов на вопросы анкеты по гражданско-патриотическому воспитанию

№ п/п	Вопросы	Ответы респондентов, %
1	Считаете ли Вы обязательной воинскую службу по призыву? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Да</li> <li>• Нет</li> <li>• Скорее да, чем нет</li> <li>• Скорее нет, чем да</li> </ul>	30% 10% 35% 25%
2	Готовы ли Вы сказать про себя, что хотите служить по контракту в современной российской армии? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Да</li> <li>• Нет</li> <li>• Скорее да, чем нет</li> <li>• Скорее нет, чем да</li> </ul>	7,5% 57,5% 15% 20%
3	Хотели бы Вы сменить гражданство? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Да</li> <li>• Нет</li> <li>• Скорее да, чем нет</li> <li>• Скорее нет, чем да</li> </ul>	0% 92% 0% 8%
4	Готовы ли Вы уехать за границу на постоянное место жительства? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Да</li> <li>• Нет</li> <li>• Скорее да, чем нет</li> <li>• Скорее нет, чем да</li> </ul>	2,5% 67,5% 5% 25%
5	Хотели бы Вы родиться и жить в России? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Да</li> <li>• Нет</li> <li>• Скорее да, чем нет</li> <li>• Скорее нет, чем да</li> </ul>	80% 0% 20% 0%
6	Как Вы считаете, есть ли что-то такое, чем Вы как гражданин России могли бы гордиться? (несколько вариантов ответа) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Победа нашей страны во Второй Великой Отечественной войне</li> <li>• История нашей страны</li> <li>• Культурное наследие</li> <li>• Спортивные достижения</li> <li>• Принадлежность к своей национальности</li> <li>• Природные богатства страны</li> <li>• Положение России в мировом сообществе</li> <li>• Гордиться нечем</li> <li>• Другое</li> </ul>	80% 67,5% 70% 62,5% 40% 50% 50% 2,5% 2,5%

№ п/п	Вопросы	Ответы респондентов, %
7	Считаете ли Вы, что главное в жизни человека сделать нечто важное и значимое для других и страны в целом? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Да</li> <li>• Нет</li> <li>• Скорее да, чем нет</li> <li>• Скорее нет, чем да</li> </ul>	40% 30% 25% 15%
8	Считаете ли Вы, что участие в выборах – это проявление активной гражданской позиции? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Да</li> <li>• Нет</li> <li>• Скорее да, чем нет</li> <li>• Скорее нет, чем да</li> </ul>	57,5% 12,5% 27,5% 12,5%
9	Готовы ли Вы вести благотворительную деятельность в пользу нуждающихся? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Да</li> <li>• Нет</li> <li>• Скорее да, чем нет</li> <li>• Скорее нет, чем да</li> </ul>	35% 15% 40% 10%
10	Как Вы считаете, помогает ли Вам изучение социально-гуманитарных дисциплин в формировании патриотических качеств? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Да</li> <li>• Нет</li> <li>• Скорее да, чем нет</li> <li>• Скорее нет, чем да</li> </ul>	20% 25% 32,5% 22,5%

Для 65% студентов главное в жизни – сделать нечто важное и значимое для других страны в целом, 35% опрошенных не считают значимым свой труд на благо страны и других людей.

Актуально, что на вопрос: «Считаете ли Вы, что участие в выборах – это проявление активной гражданской позиции?» 75% респондентов ответили утвердительно, что соответствует их пониманию прав и обязанностей гражданина и в целом совпадает с ответами на вопрос, считают ли они себя патриотами. Готовы вести благотворительную деятельность в пользу нуждающихся – 75% респондентов, а 25% студентов высказались против.

100% студентов гордятся тем, что родились и живут в России, однако 7,5% все же готовы уехать за границу на постоянное место жительства. Ответ на данный вопрос связан в основном с семейными обстоятельствами и требует дополнительного исследования.

Анкетирование показало, что прежде всего студенты гордятся победой во Второй Великой Отечественной войне, а также культурным наследием и историей нашей страны.

Вызывает озабоченность тот факт, что только 52,5% студентов-магистрантов считают, что в формировании патриотических качеств им помогает изучение социально-гуманитарных дисциплин. Для 47,5% студентов

проблемы гражданско-патриотического воспитания не связаны с освоением дисциплин данного цикла.

Усилия кафедры гуманитарных и социальных дисциплин должны быть направлены не только на формирование различных компетенций, но и на обеспечение информационно-личностной безопасности с использованием мероприятий идеолого-патриотического характера, связанных с активным противодействием русофобии [5].

В условиях информатизации образовательно-воспитательного процесса значимое влияние на гражданские позиции магистрантов будет оказывать проводимая кафедрой гуманитарных и социальных дисциплин непрерывная работа по противодействию негативного влияния интернет-среды на основе социально значимых проектов по военно-патриотическому воспитанию студенческой молодежи.

### **Выводы.**

1. Существует настоятельная потребность стратегического изменения существующей системы образовательно-воспитательного процесса в высшей школе, базирующейся на Болонских ценностях и радикальном переходе внедрения традиционной идеологии государственно-патриотического воспитания студенческой молодежи. Патриотизм – это осмысление и принятие духовной связи с Отечеством как духовно-нравственной основой, способствующей независимости и процветанию России.

2. Обоснование и выбор стратегии в решении проблемы патриотического и гражданственного воспитания студенческой молодежи зависит от сформировавшейся мировоззренческой позиции и гражданско-патриотических качеств студентов.

3. Формирование конструктивного патриотизма представляет собой многогранный процесс и требует постоянного взаимодействия со студентами, дающего возможность обучающимся осознать свою роль в обществе и определиться с принятием гражданской позиции.

### **Список источников**

1. Абрамов С. М., Попытка осмысления феномена патриотизма в контексте смены поколений и его воспитания в отечественной системе образования / С. М. Абрамов, С. А. Акулов // Историческая и социально-образовательная мысль. – 2021. – Т. 13. – № 1. – С. 109-122. – DOI 10.17748/2075-9908-2021-13-1-109-122. – EDN HDTSIA.

2. Мощенок Г. Б., Старчикова И. Ю., Боброва Э. В., Особенности гражданственности и патриотизма студенческой молодежи технического вуза // Перспективы науки и образования. – 2023. – №5(65). – С. 196-212. – DOI 10.32744/pse.2023.5.12

3. Спасенников В. В., Социодизайн преемственности поколений: теоретико-экспериментальный подход / В. В. Спасенников // Эргодизайн. – 2021. – №1(11). – С. 15-26. – DOI 10.30987/2658-4026-2021-1-15-26. – EDN TXIZYI.

4. Спасенников В. В., Монахова Л. Ю., Печников А. К., Проблемы военно-патриотического воспитания студенческой молодежи в современных условиях / В. В. Спасенников, Л. Ю. Монахова, А. К. Печников // Современная проблема науки и образования. – 2023. – №2. – С.2

5. Субетто А. И., Ноосферизм как основание становления общества созидającego ноосферного труда / А. И. Субетто // Эргодизайн. – 2022. – №1(15). – С. 51-54. – DOI 10.30987/2658-4026-2022-1-51-54. – EDN QFRPBN.

Статья поступила в редакцию 14.03.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

Горбачёва Д.В. – студент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» направления подготовки 44.03.04 «Профессиональное обучение (по отраслям)»

Спасенников В.В. – д.п.н., профессор кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ»

### **Вклад авторов**

Горбачёва Д.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Спасенников В.В. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

## СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Научная статья  
УДК 658.5

### Применение теории систем в менеджменте качества

**Елизавета Алексеевна Беликова**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
[yelizaveta.belikova\\_2003@mail.ru](mailto:yelizaveta.belikova_2003@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0001-0495-5969>

**Аннотация.** Применение теории систем в менеджменте качества способствуют повышению результативности и эффективности организации за счет выявления и понимания взаимосвязанных процессов как системы.

**Ключевые слова:** общая теория систем (ОТС), менеджмент качества, системы.

При создании системы менеджмента качества непосредственно применяется общая теория систем (ОТС). Она была предложена австрийским философом биологии Людвигом фон Берталанфи. Она рассматривается как область научного знания, которая является связующим звеном между философией и другими науками.

Теория систем описывает закономерности строения, поведения, функционирования и развития систем.

Из общей теории систем само понятие системы трактуется так: это комплекс элементов, которые находятся во взаимодействии и представляют собой целостность. То есть элементы находятся в полном взаимодействии друг с другом и не могут работать эффективно по отдельности. Позднее системы разделились на открытые и закрытые, это и стало самым большим достижением Берталанфи.

- Открытые. Системы динамического характера, находятся в постоянном и непрерывном взаимодействии с внешней средой, которая и оказывает влияние на существование и развитие системы.

- Закрытые. Системы механического характера, которые функционируют независимо от внешней среды.

Исходя из определения системы можно понять, что подход теории систем к управлению деятельности организации заключается в разработке надежной структуры менеджмента, которая поможет достигнуть поставленных целей.

Сама организация понимается как достижение организованности, внутренней упорядоченности, взаимодействие всех самостоятельных составляющих в системе. В системе организации может находиться большой список элементов, который нужно упорядочить и распределить на ряд подсистем.

Для того чтобы организация, которая состоит из людей, машин и механизмов, электроники, материалов и многих других ресурсов, смогла функционировать и развиваться как одно целое – требуется объединение всех систем.

Существует также сложность открытой системы в организации, так как она зависит от внешней среды, которая как раз-таки характеризуется наличием большого количества элементов, которые взаимосвязаны между собой. Эта сложность состоит в том, что, в отличие от легкой системы, где элементы похожи друг на друга и легко понимаемы, в сложной системе присутствует большое число факторов, которые могут отличаться от изначально запланированных. Системное мышление было одним из принципов менеджмента качества, согласно требованиям стандартов ИСО серии 9000 2001 года. Системный подход требовал рассматривать любой процесс предприятия, как части большой взаимодействующей системы. Сегодня он потерял свою прежнюю актуальность, вследствие отсутствия упоминания данного принципа менеджмента качества, а, вернее, объединения с принципом процессного подхода. Подразумевается, что рассмотрение деятельности предприятия, как совокупности взаимосвязанных процессов, является представлением его как системы.

Таким образом, учитывая все факторы, можно сделать вывод, что деятельность организации и её управление нужно рассматривать как единое целое и взаимосвязанное, ведь организация характеризуется всеми признаками системы, и если убрать какой-либо элемент или разбить их на самостоятельные, то организация перестанет эффективно функционировать.

Сущность действующей СМК может быть описана последовательностью:

$$СМК = \{C_{\text{внеш}}, C_{\text{вн}}, \text{Пр}, C_{\text{в}}, \text{Пт}, \text{Р}\},$$

где  $C_{\text{внеш}}$  – внешняя среда организации,  $C_{\text{вн}}$  – внутренняя среда организации, Пр – процессы,  $C_{\text{в}}$  – связи процессов, Пт – потребитель, Р – риски.

Если более углубленно рассматривать тему деятельности организации, то стоит отметить, что одним из ключевых моментов в улучшении качества является процессный подход. Он представляет собой одну из управленческих концепций, которая рекомендует рассматривать деятельность организации как набор конкретных процессов.

Сам процесс представляет собой совокупность взаимодействующих и взаимосвязанных видов различной деятельности организации, которые преобразуют входы в ценные выходы.

Целью разработки и применения процессного подхода является создание горизонтальных связей в организации. С точки зрения процессного подхода должностные лица и подразделения, которые работают с одним и тем же процессом, могут самостоятельно координировать свою работу, решать проблемы и передавать указания без помощи и участия вышестоящего руководства.

Таким образом процессный подход создает удобные условия для быстрого решения всплывающих проблем и их воздействия на результат.



Кроме всего вышеперечисленного, благодаря процессному подходу повышается прозрачность действий по достижению результата, именно этот признак даёт возможность сотрудникам следить, контролировать и управлять процессами, для того чтобы достигнуть намеченный результат.

Процессный подход в менеджменте качества применяется при помощи ключевых элементов. Если данные элементы будут отсутствовать, то процессный подход нельзя будет внедрить в организацию. Они могут быть описаны следующей последовательностью:

$$П = \{Вх, Вых, Р, Вл, Пс, Пт, П, Р\},$$

где Вх (вход процесса) – элемент, который корректируется во время выполнения каких-либо действий; Вых (выход процесса) – это ожидаемые результаты, ради которых и применяются действия; Р (ресурсы) – это элементы, которые необходимы для выполнения действия, а также они не могут быть изменены; Вл (владелец процесса) – это человек, который имеет необходимые ресурсы и отвечает за полученный результат процесса (т.е. выход); Пс (поставщик процесса) – это люди или организации, которые обеспечивают владельца процесса входными элементами; Пт (потребители процесса) – это люди или организации, которые заинтересованы в приобретении выходного элементов процесса; П (показатели процесса) – это совокупность количественных или качественных параметров, которые позволяют получать информацию о них, что даёт возможность принимать важные руководящие решения; Р (система рисков и возможностей) – совокупность потенциальных возможностей для развития процесса и ограничений на его функционирование.

Тут стоит упомянуть, что при моделировании процесса организации с помощью известных методологий, подразумевает наличие обратной связи, которая возвращает на вход информацию для анализа.

Данная информация должна помочь процессу реализовать требование современных стандартов серии ИСО 9000 – постоянное улучшение. Таким образом, выполняется один из принципов системного мышления, определяющего взаимосвязанность всего – цикличности. Т.е. процесс должен осуществить переход от линейной формы в цикличную.

К тому же, сертификация системы менеджмента качества согласно требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 предполагает, что деятельность организации как в целом, так и по отдельным процессам, сформирована согласно циклу PDCA, поэтому их цикличность не должна оспариваться.

На практике информацию для обратной связи на многих предприятиях направляют в отдельные подразделения, отвечающие за работу в рамках деятельности по управлению качеством. Работа данного подразделения является отдельным процессом, на выходе которого получается информация по совершенствованию деятельности. Она после прохождения всех бюрократических процедур возвращается в исходные процессы, где должна быть применена для их улучшения.

Данные ключевые элементы обеспечивают эффективное применение процессного подхода для осуществления деятельности в организации и её управления в менеджменте качества.

#### Список источников

1. [https://spravochnick.ru/upravlenie\\_kachestvom/processnyy\\_podhod\\_k\\_sisteme\\_menedzhmenta\\_kachestva/](https://spravochnick.ru/upravlenie_kachestvom/processnyy_podhod_k_sisteme_menedzhmenta_kachestva/)
2. <https://studfile.net/preview/7661890/>
3. <https://idaten.ru/management/organizaciya-kak-upravlyaemaya-sistema>

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Беликова Е.А.* – студент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направления подготовки «Управление качеством» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### **Вклад авторов**

*Беликова Е.А.* – идея, сбор материалов, обработка материала, написание статьи.

Научная статья

УДК 53.089.6

## Совершенствование процесса калибровки СИ на предприятии по выпуску микроэлектроники

Антон Владимирович Бравков <sup>1✉</sup>, Ирина Александровна Барабанова <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>antonbravkov@yandex.ru <sup>✉</sup>, <https://orcid.org/0009-0001-3372-0309>

<sup>2</sup>[steshkova@yandex.ru](mailto:steshkova@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0004-6502-2830>

**Аннотация.** Рассмотрен методический подход к совершенствованию процессов метрологического обеспечения производства изделий электронной промышленности отечественного производства на примере калибровки СИ по данным организации, расположенной в Брянском регионе. Применены методы менеджмента риска. Проведены анализ и оценка риска процесса калибровки СИ, установлены причины несоответствий и предложены мероприятия по их устранению. Предложены рекомендации по внедрению разработанных мероприятий с целью предупреждения возникновения риска и совершенствования процесса калибровки СИ.

**Ключевые слова:** метрология, калибровка СИ, совершенствование процесса.

Калибровка СИ относится к ключевым процессам метрологического обеспечения приборостроительного производства, от достоверности результатов которого, в том числе, зависит качество изделий электронной промышленности отечественного производства. В этой связи анализ и оценка риска процесса калибровки СИ и разработка методического подхода к его совершенствованию представляют актуальную задачу, решение которой рассмотрено на примере данных организации по производству изделий микроэлектроники г. Брянска.

Риски (ошибки, несоответствия) процесса калибровки СИ, а также их причины, выявлены методом анализа дерева неисправностей [1] (рис.1). Значимость обнаруженных причин несоответствий определена FMEA-анализом [2] (рис.2). Установлено, что значимыми рисками анализируемого процесса являются:

- 1) нарушение сроков внесения информации о СИ в график калибровки;
- 2) нарушение сроков графиков калибровки;
- 3) недостаточная квалификация сотрудников.

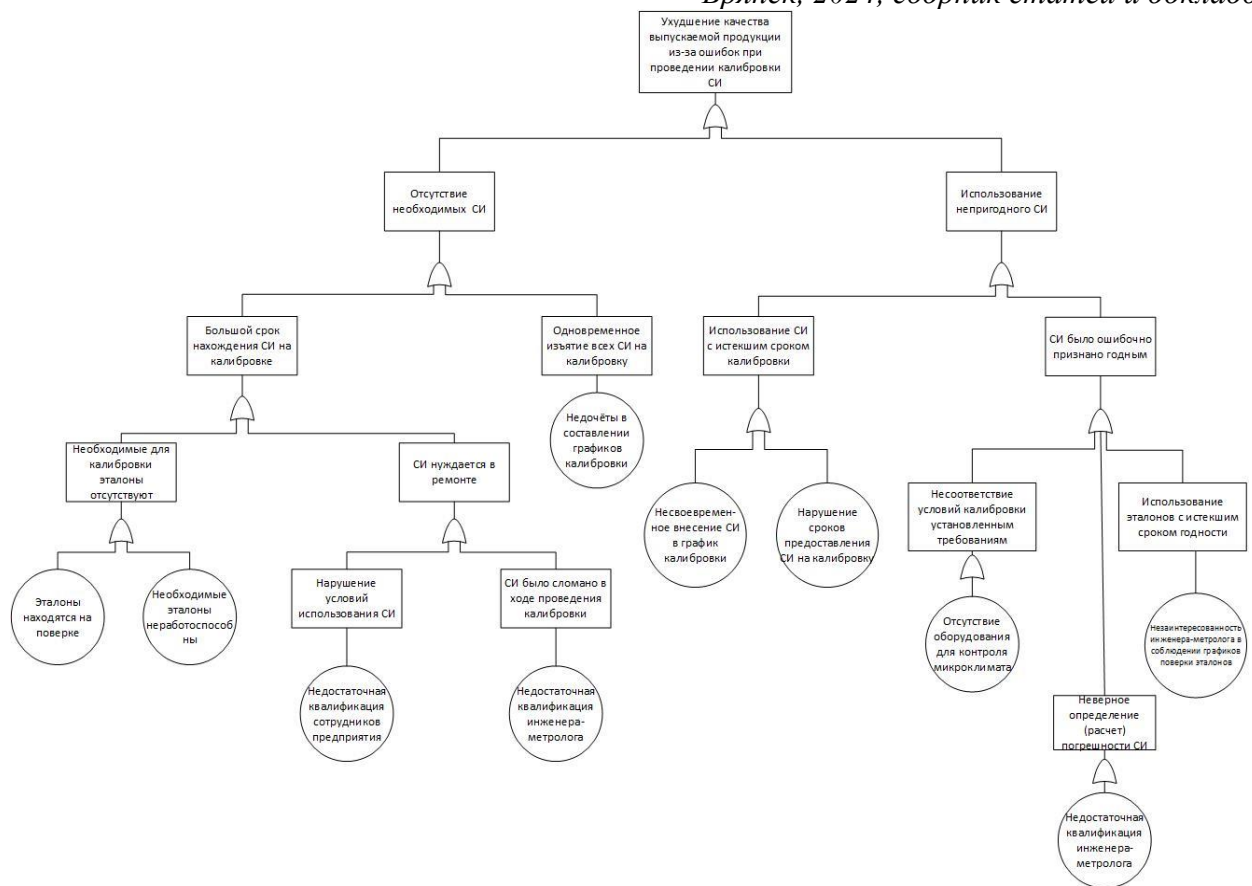


Рис. 1. Дерево неисправностей процесса калибровки СИ

Вид риска	Последствие	Причина	S	O	D	ПЧР
Необходимые для калибровки эталоны отсутствуют	Увеличение продолжительности калибровки СИ	Эталон находится на поверке	5	7	2	70
		Необходимые эталоны неработоспособны	5	2	2	20
Нарушение условий использования СИ	Поломка СИ, получение недостоверных результатов измерений	Недостаточная квалификация сотрудников предприятия	6	5	5	150
Поломка СИ в процессе калибровки	Увеличение продолжительности калибровки СИ, возможная потеря СИ	Недостаточная квалификация инженера-метролога	6	2	1	12
Необходимость одновременного изъятия всех СИ на калибровку	Остановка производства	Недочёты в составлении графиков калибровки	8	3	3	72
Использование СИ с истекшим сроком калибровки	Получение неверных результатов измерений	Несвоевременное внесение информации о СИ в график калибровки	5	7	8	280
		Несоблюдение сроков предоставления СИ на калибровку	5	7	4	140
Несоответствие условий калибровки установленным требованиям	Ошибочное принятие негодного СИ	Отсутствие оборудования для контроля микроклимата	7	2	7	98
Использование эталонов с истекшим сроком поверки	Ошибочное принятие негодного СИ	Незаинтересованность инженера-метролога в соблюдении графиков калибровки	7	2	2	28
Неверное определение (расчёт) погрешности СИ	Ошибочное принятие негодного СИ	Недостаточная квалификация инженера-метролога	7	2	5	70

Рис. 2. FMEA-протокол процесса калибровки СИ

Для совершенствования процесса и предупреждения риска, по данным организации, расположенной в Брянском регионе, разработана карта корректирующих мероприятий (рис.3). Для каждого мероприятия раскрыто содержание и установлено подразделение юридического лица, ответственное за его реализацию.

Риск	Мероприятие	Подразделение, ответственное за реализацию
Недостаточная квалификация сотрудников предприятия	Проведение обучения новых сотрудников работе с СИ, с которыми им необходимо будет взаимодействовать при выполнении служебных обязанностей, для чего в обходные листы при устройстве на работу при необходимости добавить отметку о прохождении курса обучения	Производственные цеха, метрологическая служба
	Создание обучающих инструкций и плакатов о работе со СИ, наглядно и доступно демонстрирующих порядок работы с приборами. Помимо правил работы со средствами измерений, включить в них информацию о наиболее частых ошибках при работе со СИ	Метрологическая служба, отдел маркетинга
	Разработка стандарта рабочего места инженера-метролога для организации по производству изделий электронной техники [3]	Отдел стандартизации и технической документации
Несвоевременное внесение информации о СИ в график калибровки; несоблюдение сроков предоставления СИ на калибровку	Назначение ответственных за приборы на предприятии. Для каждого технологического участка должен быть назначен ответственный за приборы из числа работников этого участка. Ответственный за приборами за соответствующую доплату должен обеспечивать своевременное предоставление СИ на калибровку, а также информирование отдела метролога о приобретении новых СИ	Производственные цеха
	Проведение метрологического надзора, включающего проверку сроков калибровки СИ, используемых на производстве	Метрологическая служба
	Создание единой базы данных СИ, используемых на предприятии. Предоставить доступ к просмотру информации из базы данных ответственным за приборы (без возможности внесения изменений)	Метрологическая служба

Рис. 3. Карта корректирующих мероприятий процесса калибровки СИ

Внедрение указанных мероприятий позволит предупредить возникновение риска и усовершенствовать процесс калибровки СИ. Предложенный подход также целесообразно использовать для улучшения других процессов метрологического обеспечения приборостроительного производства.

### Список источников

- ГОСТ Р 27.302-2009 Надежность в технике. Анализ дерева неисправностей - Введ. 2010-01-09. – Москва: Стандартинформ, 2012. - 23 с.
- ГОСТ Р 27.303-2021 Надежность в технике. Анализ видов и последствий отказов. – Введ. 2022-01-01. - Москва: Российский институт стандартизации, 2021. - 66 с.
- Барабанова, И. А. Методика интегрированной стандартизации работ и рабочего места на машиностроительном предприятии / И. А. Барабанова, Г. В. Ефимова, К. Д. Зайцева // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. – 2021. – № 1(59). – С. 9-16. – EDN DVNEWD.

Статья поступила в редакцию 02.04.24; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Бравков А.В.* - студент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направления подготовки «27.04.01 – Стандартизация и метрологическое обеспечение производства» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Барабанова И.А.* - к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Бравков А.В.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Барабанова И.А.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 658.5

## Анализ проблем качества метрологического обеспечения в процессах транспортировки нефти и нефтепродуктов

Алексей Валерьевич Буглаев<sup>1</sup>, Галина Вячеславовна Ефимова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[alexeybuglaev@gmail.com](mailto:alexeybuglaev@gmail.com) , <https://orcid.org/0009-0005-7568-5686>

<sup>2</sup>[g70@yandex.ru](mailto:g70@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8235-6451>

**Аннотация:** В статье представлен обзор основных видов деятельности и услуг предприятия по транспортировке нефти и нефтепродуктов, а также описывается процесс анализа и поиска причин возникновения проблем, связанных с качеством метрологического обеспечения. Рассмотренный процесс анализа проблем качества метрологического обеспечения в процессах транспортировки нефти и нефтепродуктов позволяет выявить системные проблемы, в том числе определение достоверности измерений, методологии управления качеством, применения критериев профессиональных стандартов, прогнозирования потребностей предприятия в измерениях и т.д.

**Ключевые слова:** метрологическое обеспечение, транспортировка нефти и нефтепродуктов, система менеджмента качества, обеспечение единства измерений, управление производственными процессами, организация процессов метрологического обеспечения.

Транспортировка нефти и нефтепродуктов является одним из ключевых этапов в цепочке поставок энергоресурсов. Эффективность и безопасность этого процесса во многом зависят от качества процессов метрологического обеспечения, которые включают в себя комплекс мер по обеспечению единства измерений и организации процессов метрологического обеспечения предприятия (МО). Однако на практике качество метрологического обеспечения может столкнуться с рядом проблем, которые требуют анализа и поиска решений.

Обеспечение единства измерений и организация процессов МО предприятия по транспортировке нефти и нефтепродуктов (далее - предприятие), взаимосвязано с элементами и определениями подсистемы Государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ) и стандартизованы ГОСТ Р 8.000-2015 [1].

Основная деятельность, оказание услуг предприятием, связь с элементами подсистемы ГСИ, отображены на рис. 1 [2].

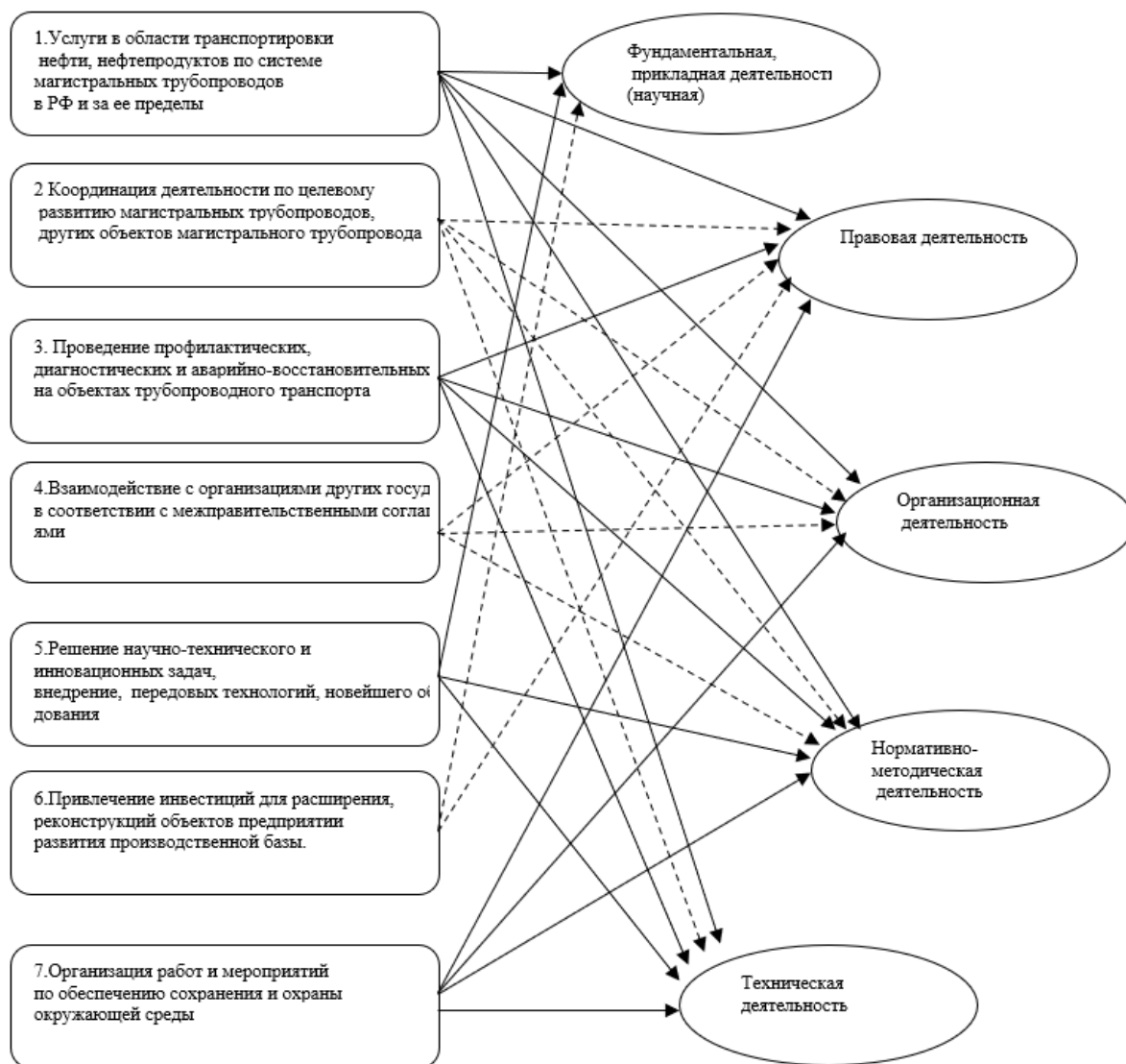


Рисунок 1 Связь направленной деятельности предприятия с элементами подсистемы ГСИ

Представленные на рис. 1 взаимосвязи, определяют необходимость комплексного и процессного подхода для проведения анализа проблем качества метрологического обеспечения в процессах транспортировки нефти и нефтепродуктов (далее – анализ проблем качества) и выявление основных причин их возникновения. Для достижения этой цели, в соответствии с стандартом [3], представлены понятия, относящиеся к категории процесс, при организации работ по анализу проблем в области ГСИ (рис. 2), а на рисунке 3 представлена процессная модель по обеспечению анализа проблем качества.



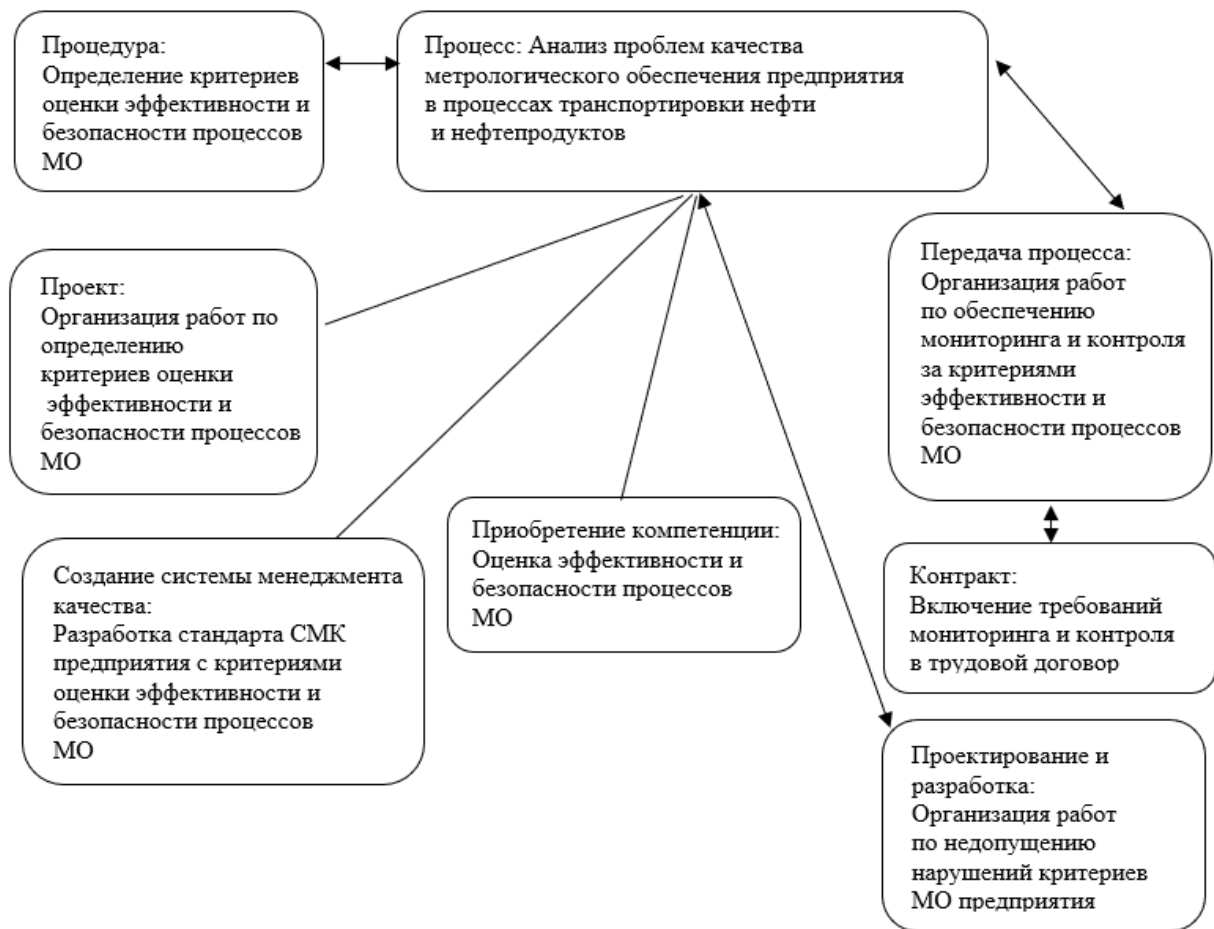


Рисунок 2. Понятия категории процесса по обеспечению анализа проблем качества в области ГСИ

Представленная модель (рис.3) показывает взаимосвязь элементов этого процесса, контрольные пункты для мониторинга и измерительных процедур, необходимых для контроля процесса и обеспечения его эффективности и результативности с целью достижения поставленных задач. Это способствует осмыслению руководством связи процессов как системы менеджмента.

Основная цель при реализации процесса анализ проблем качества — это формирование критериев оценки эффективности и безопасности процессов МО, утвержденных в системе менеджмента качества предприятия (СМК), позволяющих предотвращать нежелательные для предприятия последствия, а также достигать улучшенные результаты деятельности.

Основными бенефициарами результатов процесса являются не только само предприятие и потребители услуг по транспортировке нефти и нефтепродуктов, но также и Российская Федерация, в интересах которой, в контексте трубопроводного транспорта, действует данное предприятие [2].



Рисунок 3 Изображение элементов процесса обеспечения анализа проблем качества в области ГСИ

Описанный выше процесс анализа проблем в области метрологического обеспечения процессов транспортировки нефти и нефтепродуктов позволил выявить проблемы в области:

1. определения достоверности измерений объема и массы нефтепродуктов, так как было установлено, что измерения объема и массы нефтепродуктов не всегда соответствуют стандартам качества [4], «стабильности метрологических характеристик ТПП при изменении вязкости нефти, плотности, температуры и т. д.» [5];

2. применения критериев профессиональных стандартов в процессах построения организационно-штатной структуры предприятия и организации контроля работ в соответствии с классификацией работников и их трудовыми функциями [6];

3. прогнозирования потребностей предприятия в измерениях [7];

4. Методологии управления качеством контроля работоспособности оборудования, средств измерений на нефтеперекачивающих станциях на всех этапах его жизненного цикла, которая включает в себя целый комплекс научно-методических процедур, таких как разработка нормативной базы, определяющей технические требования к оборудованию, а также математический аппарат, позволяющий решать задачи прогнозирования отказов оборудования, нормирования режимов его эксплуатации и определения периодичности проведения его испытаний и ремонтов [8].

Рассмотренный в публикации процесс обеспечения анализа проблем качества в области ГСИ позволяет формировать и поддерживать проведение анализа, мониторинга и контроля за критериями эффективности и безопасности процессов МО, не только в сфере деятельности (рис.1), но и в деятельности предприятий с требованиями соблюдения критериев и нормативов СГИ.

### **Список источников**

1. ГОСТ Р 8.000-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения. Утвержден Приказом Росстандарта от 31.08.2015 N 1207-ст. Изд. официальное. - Москва: Стандартинформ, 2015 – С. 16.
2. Процесс формирования кадрового состава предприятия специалистами по метрологии с учётом критериев нормативных документов РФ / А. В. Буглаев, Р. В. Камозин, Г. В. Ефимова, Т. А. Буглаев // Русский инженер. – 2023. – № 4(81). – С. 34-37. – EDN KYZKJC.
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Требования. Утвержден Приказом Росстандарта от 28.09.2015 N 1391-ст) (вместе с "Разъяснением новой структуры, терминологии и понятий", Другими международными стандартами в области менеджмента качества и на системы менеджмента качества, разработанными ИСО/ТК 176"). Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2015 – С. 32.
4. Исследование влияния вязкости на градуировочные характеристики турбинных преобразователей расхода / Л. Д. Малая, Р. Н. Иванов, А. Ю. Дьяченко [и др.] // Приборы. – 2021. – № 4(250). – С. 31-35. – EDN DPQKLJ.
5. Ляпин, А. Ю. Проблемы учета высоковязкой нефти с помощью турбинных преобразователей расхода / А. Ю. Ляпин, Р. Р. Нурмухаметов // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. – 2018. – Т. 8, № 4. – С. 407-411. – DOI 10.28999/2541-9595-2018-8-4-4-407-411. – EDN RGOFYI.
6. Требования профессиональных стандартов как критерии построения организационно-штатной структуры предприятия / А. В. Буглаев, Р.В. Камозин, Г.В. Ефимова, Т.А. Буглаев //Известия Самарского научного центра Российской академии наук - 2024. - Т.26, - №1 – С. 26-32. - DOI: 10.37313/1990-5378-2024-26-1-26-32. - EDN PSLHRE.
7. Буглаев, А. В. Проблемы организации взаимодействия процессов метрологического обеспечения предприятий / А. В. Буглаев // Новые горизонты: сборник докладов IX научно-практической конференции с международным участием, Брянск, 07 апреля 2022 года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2022. – С. 607-610. – EDN IFFSEL.
8. Аралов, О. В. Методология управления качеством оборудования в магистральном трубопроводном транспорте нефти и нефтепродуктов: специальность 25.00.19 "Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция, Брянск, 2024, сборник статей и докладов и хранилищ»: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук / О.В.Аралов. – Уфа, 2018. – 480 с. – EDN UNCDXR.*

Статья поступила в редакцию 02.04.24; принята к публикации 05.05.2024

#### Информация об авторах

*Буглаев А.В.* - аспирант по направлению подготовки «15.06.01 «Машиностроение», профиль «Стандартизация и управление качеством продукции» ФГБОУ ВО «БГТУ», главный метролог АО «Транснефть – Дружба».

*Ефимова Г.В.* - к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» ФГБОУ ВО «БГТУ».

#### Вклад авторов

*Буглаев А.В.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (70%).

*Ефимова Г.В.* – частичное написание статьи, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 658.5

## **Анализ аспектов контроля качества при производстве микроэлектроники**

**Сергей Сергеевич Буйвал**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
Serzh.buyval@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-7000-7231>

**Аннотация.** В современном мире качество играет важнейшую роль в производстве электронных компонентов, поднимая их стандарты на уровень с аналогичными требованиями к продукции с высоким качеством. Статья обсуждает значение строгих стандартов качества для микроэлектроники, включая множественность аспектов контроля качества на всех этапах производства. Точность процесса производства, контроль качества материалов, тестирование готовой продукции и использование передовых технологий рассматриваются как ключевые элементы обеспечения высокого качества в микроэлектронной промышленности. Результаты этой работы имеют критическое значение для надежности и эффективности микроэлектронных устройств, играющих важную роль в современном обществе.

**Ключевые слова:** контроль качества, микроэлектроника, стандарт.

Качество играет ключевую роль в цепочке производства электронных компонентов, приравнивая их стандарты к требованиям других продуктов, предъявляющим высокие стандарты качества. Электронные компоненты соответствуют одним из самых строгих стандартов качества, что важно для разнообразных продуктов, начиная от кофеварок и заканчивая кардиостимуляторами. Необходимость соблюдения высоких стандартов качества в электронной промышленности неуклонно возрастает.

Производство даже одного полупроводника охватывает множество этапов, которые, в совокупности, могут занять несколько месяцев. Производители оригинальных компонентов должны тщательно контролировать все аспекты производства, начиная от качества воздуха и условий труда технического персонала и заканчивая транспортировкой полупроводников в специальных контейнерах и упаковках. Нарушение любого из этих этапов может привести к снижению производительности чипов или даже их полной непригодности.

После завершения пути от проектирования до массового производства, полупроводники начинают свой путь к конечному продукту. Для многих производителей, контрактных производителей и оригинальных разработчиков, чей успех зависит от этих компонентов, качество все еще остается, некоторым образом, непредсказуемым.

Действительно, существует угроза контрафактных компонентов, которые стали более распространенными в последние годы из-за дефицита микросхем в 2020-2022 годах. Из-за длительных сроков выполнения заказов, вызванных повышенным спросом и нехваткой микросхем, многие производители оказались в затруднительном положении. Они либо могли ждать, когда необходимые компоненты станут доступны у выбранных поставщиков, либо покупать их у различных источников, готовых немедленно предоставить товар.

Однако те, кто выбрал второй вариант, подвергались риску приобрести поддельные компоненты. В статье журнала "The Wall Street Journal" под названием "Что может быть хуже нехватки микросхем? Покупка поддельных", опубликованной в 2021 году, описывается, как некоторые производители прибегали к альтернативным платформам и дистрибьюторам, которые раньше не привлекали их внимания.

Полученный товар был упакован в пластиковую оболочку, а не в требуемую для безопасной доставки компонентов антистатическую упаковку. Понятно, что неудивительно, что чипы оказались неисправными. Однако, это стало неизбежным шагом, который один из производителей и многие другие, были вынуждены предпринять в условиях дефицита. В период с 2020 по 2022 годы мировые продажи потеряли более 500 миллиардов долларов из-за недостатка чипов. Тем не менее, поддельные компоненты - это не только риск, который возникает во время нехватки.

Организации, занимающиеся полупроводниковой промышленностью, могут быть сертифицированы по стандарту ISO 9001.

ISO 9001 - это международный стандарт системы управления качеством, который устанавливает требования к системе управления качеством в организации, независимо от ее размера или отрасли [1].

Сертификация по ISO 9001 означает, что организация имеет процессы и системы управления, которые обеспечивают строгое соблюдение требований качества на всех этапах производства полупроводников. Это включает в себя контроль качества сырья, производственных процессов, тестирования продукции и управления качеством в целом.

Для организаций, производящих полупроводники, сертификация по ISO 9001 может быть особенно важной, так как это помогает им обеспечить согласованное качество своей продукции, соответствие стандартам и требованиям заказчиков, а также повышение доверия к их бренду на рынке. Таким образом, ISO 9001 и организации, производящие кремниевые пластины, связаны через общий интерес в обеспечении качества и управлении процессами.

Последнее обновление стандарта ISO 9001, выпущенного в 2015 году, акцентирует внимание на риск-ориентированном подходе, способствующем улучшению процессных методик. Это не только закладывает прочные основы для системы менеджмента качества (СМК) в организации, но также способствует достижению более высоких стандартов эффективности и производительности.

Большинство компаний, стремящихся усовершенствовать свои системы менеджмента качества сверх стандарта ISO 9001, обычно прибегают к дополнительным сертификациям и стандартам.

Жесткие требования к чистоте воздуха в микроэлектронике обусловлены уменьшающимися размерами микросхем, которые уменьшаются с развитием технологий. Даже небольшая частица, превышающая 0,1 - 0,2 доли минимального размера микросхемы, может вызвать дефект всего элемента, если осела на кристалл.

Производство микроэлектроники на территории Российской Федерации контролируется указанными нормативными документами:

- ГОСТ ИСО 14644-1-2002 ("Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды")
- ГОСТ Р 51752-2001 ("Чистота промышленная. Обеспечение")

На производстве высокого класса точности помимо соответствующего оборудования, необходимо обеспечить и поддерживать такие условия как влажность, температура, давление в чистом помещении. Особенно чувствительными к стерильности в сфере микроэлектроники являются операции на открытых пластинах, такие как литье, травление или напыление. Такие процедуры с микросхемами, размером менее 1 мкм, выполняются в чистых помещениях класса чистоты ISO 4-5.

Микросхемы с меньшим топологическим размером требуют класс ISO 3 и выше. Современные крупные предприятия придерживаются технологии производства без прямого допуска персонала и его полной изоляцией от процесса. Технология реализуется посредством SMIF - стандартного механического интерфейса.

Эксплуатация чистых помещений необходимого класса чистоты, спроектированных и произведенных в соответствии с всеми стандартами и требованиями, значительно снижает процент производственных браков, гарантирует надежность аппаратуры и обеспечивает высокие стандарты производства.

Подведем итоги о проблемах с качеством на предприятиях производства микроэлектроники:

1. Компоненты в виду сложности производственных процессов, даже небольшие дефекты могут привести к серьезным последствиям. Например, даже микроскопические дефекты в микросхемах могут сделать их непригодными для использования.

2. Проблемы с качеством используемых материалов играет ключевую роль в производстве микроэлектроники. Даже незначительные дефекты или загрязнения могут сказаться на работоспособности конечного продукта.

3. Недостаточная или неэффективная система проверок и тестирования, может привести к неполной выявлению дефектов, что увеличивает риск выпуска бракованной продукции на рынок.

4. Нарушения в производственных процессах, такие как несоблюдение параметров температуры и влажности, могут значительно повлиять на качество конечного продукта.

5. Недостаточное или неадекватное управление качеством может привести к неправильной организации производственных процессов, что, в свою очередь, увеличит риск возникновения дефектов.

### **Список источников**

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования = Quality management systems. Requirements: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2015 г. N 1391-ст : введен впервые: дата введения 2015-11-01 / разработан Открытым акционерным обществом "Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации" (ОАО "ВНИИС"). – Текст: электронный // Электронный фонд правовой и нормативно – технической документации. Режим доступа: локальный. – Обновление еженедельно.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### ***Информация об авторах***

*Буйвал С.С.* - аспирант кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направления подготовки «2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства» ФГБОУ ВО «БГТУ».




Научная статья  
УДК 658.5

## Принятие решений по устранению повторяющихся несоответствий на машиностроительном предприятии

Денис Олегович Васин<sup>1</sup>, Галина Вячеславовна Ефимова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup> [do.vasin32@gmail.com](mailto:do.vasin32@gmail.com) , <https://orcid.org/0009-0005-9919-4988>

<sup>2</sup> [g70@yandex.ru](mailto:g70@yandex.ru) , <https://orcid.org/0000-0002-8235-6451>

**Аннотация.** Данная статья посвящена улучшению процесса анализа причин возникающих несоответствий на машиностроительном предприятии путем применения метода быстрого реагирования QRQC, а также показана поэтапная реализация методики на конкретном примере.

**Ключевые слова:** QRQC, плато качества, метод 7 вопросов (5W+2H), сдерживающее действие, метод 5 Почему, корневая причина, корректирующее действие, оценка результативности.

Актуальность исследования обусловлена проблемой поиска и анализа причин возникающих дефектов продукции компаний Группы Трансмашхолдинга (ТМХ), а также проблемой разработки и реализации корректирующих действий, направленных на устранение причин дефектов и их предотвращения. Существующая методология по анализу и работе с дефектами в компаниях Группы ТМХ направлена на устранение выявленных дефектов без анализа и поиска причин их возникновения. При этом методология применяется ограниченным кругом лиц и не распространена на функциональные службы. По результатам исследований, проведенных авторами, дефекты, выявляемые на различных этапах изготовления машиностроительного производства, не подлежат анализу, причины данных дефектов не определяются, системная работа по реагированию на дефекты не выстроена, вследствие чего существует вероятность повторного возникновения дефекта.

Авторами была предложена методика по устранению несоответствий на основе метода быстрого реагирования QRQC, определены действия и этапы по внедрению метода быстрого реагирования QRQC [1]. В данной работе представлен пример реализации данной методики на примере проблемы с качеством на ОАО «Тверской вагоностроительный завод».

В результате контроля было выявлено несоответствие: не выдержан катет сварного шва  $5_{-0,5}^{+1,0}$  мм, выявленное внутри кузова вагона серии 61-4517 при прохождении кузова на участке сборки. Визуализация несоответствия в формате NOk – Ok и статистика по повторяемости, представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Визуализация несоответствия

В соответствии с методикой QRQC, проблема и информации о проблеме по методу 7 вопросов (5W+2H) выносятся на ближайшее собрание Плато качества [2]. Информация о проблеме несоответствия катета сварного шва по методу 7 вопросов (5W+2H) представлена на рисунке 2.

3. Информация о проблеме по методу "7 вопросов (5W+2H)"		
Что случилось?	Сварной шов имеет резкие переходы к основному металлу, видимые прожоги, прерывы, наплывы и подрезы	
Почему мы считаем это проблемой?	Несоответствие КД и ГОСТ 14771-76	
Когда и где это произошло?	Участок сборки кузовов	12.10.2023
Когда и где это было обнаружено?	Пост сдачи продукции	12.10.2023
Как это было обнаружено?	При визуально-измерительном контроле с использованием УШС	
Как выглядит успешный результат решения проблемы?	Сварной шов, выполненный в соответствии ГОСТ 14771-76	
Что случится если мы не решим проблему?	В эксплуатации могут произойти нарушения в работе световых линий вагона	

Рисунок 2. Информация о проблеме по методу 7 вопросов (5W+2H).

Информационный стенд, используемый для собраний Плато качества на ОАО «Тверской вагоностроительный завод» представлен на рисунке 3. Кроме проведения собрания Плато качества внедряются сдерживающие действия для защиты потребителя (внешнего или внутреннего) в течение 24 часов с момента обнаружения несоответствия.

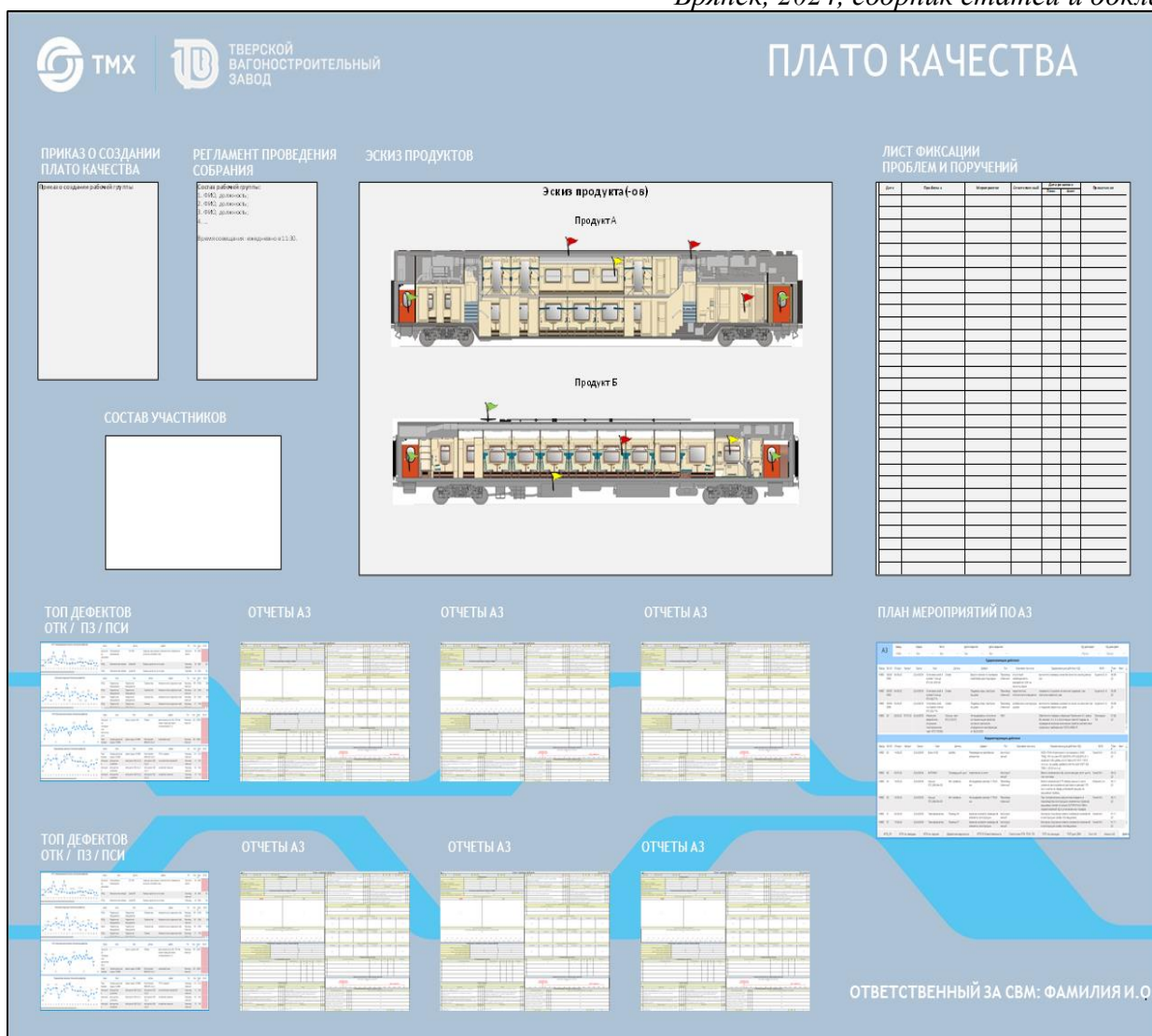


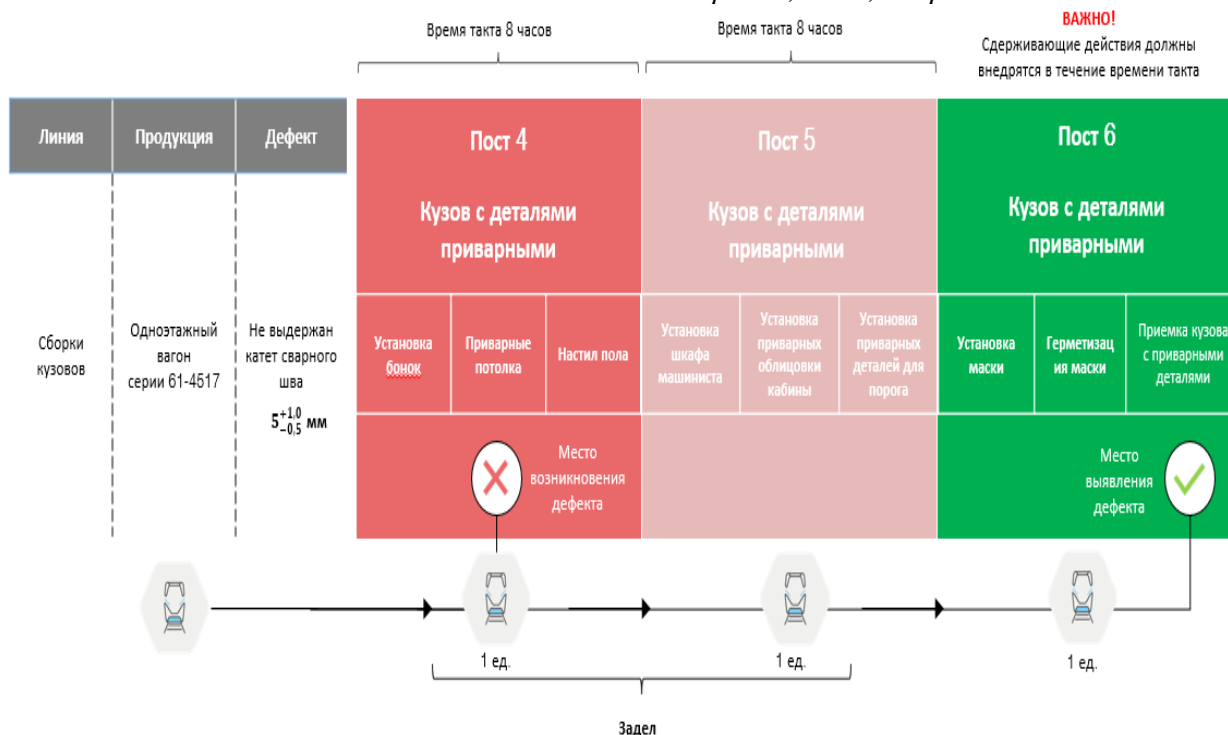
Рисунок 3. Информационный стенд Плато качества

Сдерживающие действия направлены на защиту потребителя и включают следующие меры: пере проверку заделов в производстве, сплошной контроль, остановку отгрузки, ревизию складов, локализацию и дополнительный контроль дефектов на ранних стадиях производственного процесса. Принцип внедрения сдерживающих действий и сдерживающие действия, внедренные по несоответствию катета сварного шва представлены на рисунке 4.

После того, как выставлена защита потребителя (внутреннего или конечного) посредством внедрения сдерживающих действий рабочей группой Плато качества осуществляется выход на место возникновения несоответствия для идентификации и анализа причин по методу 5Почему.

Идентификация причин на ОАО «Тверской вагоностроительный завод» осуществляется по трем направлениям:

- Почему произошел дефект?
- Почему система пропустила дефект?
- Почему система позволила произойти?



№	Описание действия	Ответственный	План	Факт	Результат
1	Произвести проверку задела кузовов, находящихся на территории завода	Мастер участка	12.10.2023	12.10.2023	Исправлено 2 дефекта
2	Выпустить технологическое указание об обязательном 100% ВИК со стороны ОТК на посту 4 до внедрения корректирующих действий	Главный сварщик	12.10.2023	12.10.2023	ТУ №53 от 12.10.2023
3	Провести ознакомление с ТУ сотрудников 4-го поста	Мастер участка	12.10.2023	12.10.2023	Лист ознакомления

Рисунок 4. Принцип внедрения сдерживающих действий

По результатам анализа ситуации и интервью с участниками технологического процесса основными причинами возникновения несоответствия катета сварного шва являются:

- обрыв фазного шинпровода сварочного оборудования;
- существующая матрица мультикомпетенций участка не отражает информации о загрузженности операторов;
- риск обрыва фазного шинпровода не был идентифицирован;
- не внедрены альтернативные схемы подключения, обеспечивающие автоматическое отключение сварочного оборудования в аварийных ситуациях.

Анализ вышеуказанных причин с использованием метода 5 Почему представлен на рисунке 5.

Почему произошел дефект?					
1 почему?	2 почему?	3 почему?	4 почему?	5 почему?	Корневая причина
Сварной шов выполнен с подрезами, прожогами и наплывами	Сварка осуществлялась на форсированных режимах (I св, V св)	Индикаторы на сварочном аппарате показывают нестабильные параметры режима работы	Произошло перераспределение токов и напряжений вследствие пропадания фазы на СО	Произошел обрыв фазного шинпровода	Произошел обрыв фазного шинпровода
Почему система пропустила дефект?					
1 почему?	2 почему?	3 почему?	4 почему?	5 почему?	Корневая причина
Сварной шов выполнен с подрезами, прожогами и наплывами	Оператор хотел как можно скорее выполнить операцию, так как ему необходимо выполнить другую операцию	Оператору назначили несколько нарядов на работы в связи с больничными основных операторов	Мастер не учел загруженность операторов привлекаемых с других операций	Существующая матрица мультикомпетенций участка не отражает информации о загруженности операторов	Существующая матрица мультикомпетенций участка не отражает информации о загруженности операторов
Сварной шов выполнен с подрезами, прожогами и наплывами	Сварка осуществлялась на форсированных режимах (I св, V св)	Оператор не проинформировал мастера и инженера механика цеха о нестабильных показаниях	В ТД не указаны действия, которые необходимо предпринимать в случае нестабильных показаний на СО	Не было необходимости, т.к. риск обрыва фазного шинпровода не был идентифицирован	Не было необходимости, т.к. риск обрыва фазного шинпровода не был идентифицирован
Почему система позволила произойти?					
1 почему?	2 почему?	3 почему?	Корневая причина		
Сварной шов выполнен с подрезами, прожогами и наплывами	Сварка осуществлялась на форсированных режимах (I св, V св)	Не внедрены альтернативные схемы подключения, обеспечивающие автоматическое отключение СО в аварийных ситуациях	Не внедрены альтернативные схемы подключения, обеспечивающие автоматическое отключение СО в аварийных ситуациях		

Рисунок 5. Анализ причин по 5 Почему

Следующий шаг – это разработка корректирующих действий, направленных на устранение причин несоответствия. Количество корректирующих действий минимум должно быть равно количеству установленных причин. Корректирующие действия, направленные на устранение причин несоответствия катета сварного шва представлены на рисунке 6.

6. Корректирующие действия					
№	Описание действия	Ответственный	План	Факт	Результат
1	Включить в планировку цеха сборки кузовов дополнительные станции подключения СО и произвести их монтаж	Главный энергетик	20.10.2023	20.10.2023	Акт внедрения от 25.11.2023
2	Дополнить матрицу мультикомпетенций участка информацией о загруженности операторов на смену через интеграцию с ССЗ	Мастер участка	16.10.2023	16.10.2023	Актуальная матрица
3	Включить в ТИ 003.242.858 описание действий, которые необходимо предпринимать в случае нестабильных показаний на СО	Главный сварщик	20.10.2023	20.10.2023	Актуальная ТИ 003.242.858
4	Проработать альтернативные схемы подключения, обеспечивающие автоматическое отключение СО в аварийных ситуациях	Главный энергетик	27.10.2023	27.10.2023	ДЗ с результатами исследования

Рисунок 6. Корректирующие действия, направленные на устранение причин несоответствия катета сварного шва

Реализованные корректирующие действия – это не крайний шаг в решении проблемы. На АО «Тверской вагоностроительный завод» после реализации корректирующих действий установлен 30-дневный мониторинг повторного возникновения несоответствия. Если в течение 30 дней аналогичное несоответствие не повторялось, тогда принято считать, что корректирующие

действия являются результативными и отчет о решении проблемы можно закрыть. В нашем случае разработанные и реализованные действия результативны, отчет был закрыт, и аналогичная проблема не повторялась до сих пор. Оценка результативности корректирующих действий приведена на рисунке 7.

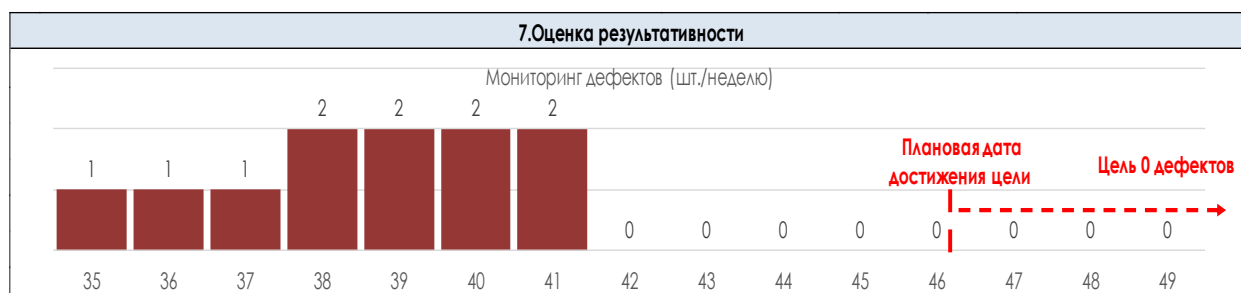


Рисунок 7. Оценка результативности корректирующих действий

Далее готовится обобщающий итоговый отчет о решении проблемы, визуально представляющий реализацию всех этапов методики QRQC, которые были рассмотрены выше.

Таким образом, наглядный пример решения конкретной проблемы, существующей на машиностроительном предприятии, показал применимость предложенной методики устранения несоответствий на основе метода быстрого реагирования QRQC.

### Список источников

1. Васин Д.О. Разработка методики по устранению несоответствий на основе метода быстрого реагирования QRQC / Д.О. Васин – Текст: непосредственный // Новые горизонты. VIII научно-практическая конференция с международным участием: сборник материалов и докладов. Брянск, 2021. С. 1260-1264..

2. Васин Д.О., Ефимова Г.В. Устранение критических и повторяющихся дефектов на основе метода быстрого реагирования QRQC / Д.О. Васин, Г.В. Ефимова – Текст: непосредственный // Качество в производственных и социально-экономических системах: сборник научных статей 10-й Международной научно-технической конференции. Юго-Западный государственный университет. Курск, 2022. С. 84-87.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

Васин Д.О.- аспирант по направлению подготовки «15.06.01 «Машиностроение», профиль «Стандартизация и управление качеством продукции» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ефимова Г.В. - к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Васин Д.О.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (70%).

*Ефимова Г. В.* – частичное написание статьи, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 658.5

## Управление качеством в сфере автодорожного строительства

**Анастасия Александровна Исковская**

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия  
tasyasova1632@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-9565-8496>

**Аннотация.** Диагностика автомобильных дорог необходима для оценки их состояния и планирования ремонтных работ. Национальный проект «Безопасные качественные дороги» реализуется по всей России с участием 84 субъектов и 105 городских агломераций. Его цель — улучшить состояние дорог и повысить безопасность дорожного движения. Верификация данных диагностики, которая включает проверку точности данных и соответствия запланированных работ состоянию дорог, является важным этапом. Результатом верификации является определение количества участков из анализируемых, на которых запланированные ремонтные работы соответствуют данным инструментальной диагностики, то есть участков, находящихся в неудовлетворительном состоянии.

**Ключевые слова:** Диагностика автомобильных дорог, оценка технического состояния дорог.

Национальный проект «Безопасные качественные дороги» запущен Министерством транспорта России во исполнение указа президента «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».

Проект имеет всероссийский масштаб: в нем участвуют 84 субъекта Российской Федерации и 105 городских агломераций.

Основные задачи проекта:

- Улучшить состояние региональной опорной сети (к 2024 году привести в нормативное состояние 60% дорог, а к 2030 году увеличить долю дорог в нормативном состоянии до 85%);

- Повысить качество дорог в городских агломерациях (довести долю дорог в нормативе до 85% к 2024 году);

- Расширить использование контрактов жизненного цикла (к 2024 году довести долю таких контрактов на строительство и ремонт региональных дорог до 25%, а к 2030 году увеличить долю таких контрактов до 40%);

Повысить безопасность дорожного движения: снизить число погибших в ДТП на 100 тыс. населения (до 8,4 к 2024 году, и до 4 человек к 2030 году).

Строительство и модернизация автодорог в России представляет непростую задачу, требующую комплексного подхода, но его реализация порой затруднена. Диагностика автомобильных дорог предназначена для



своевременного сбора точных и всеобъемлющих данных о текущем состоянии дорог и изменениях, влияющих на их эксплуатацию. Эта информация позволяет оценить техническое состояние дорог и определить соответствие установленным стандартам и требованиям дорожного хозяйства.

Для проверки достоверности программы работ на год необходимо подтвердить точность данных, использованных в оценке технического состояния сети автомобильных дорог. Верификация проводится для подтверждения того, что запланированные ремонтные работы соответствуют техническому состоянию автомобильных дорог, определенному в ходе инструментальной диагностики.

Критерии отбора дорог для проведения ремонта, капитального ремонта или реконструкции:

- Техническое состояние дороги;
- Интенсивность транспортного потока;
- Соответствие нормативным требованиям;
- Наличие и состояние искусственных сооружений;
- Прогнозируемый объем перевозок;
- Экономическая целесообразность ремонта;
- Социальная значимость дороги;
- Наличие проектной документации.

Задачами верификации являются:

- проверка точности данных инструментальной диагностики автомобильных дорог, собранных региональными властями Российской Федерации;

- определение того, насколько запланированные ремонтные работы для участков автомобильных дорог соответствуют их техническому состоянию на основе имеющихся данных;

- верификация требует наличия программы ремонтных работ региона и актуальных результатов инструментальной диагностики автомобильных дорог.

Порядок работ (рис. 1):

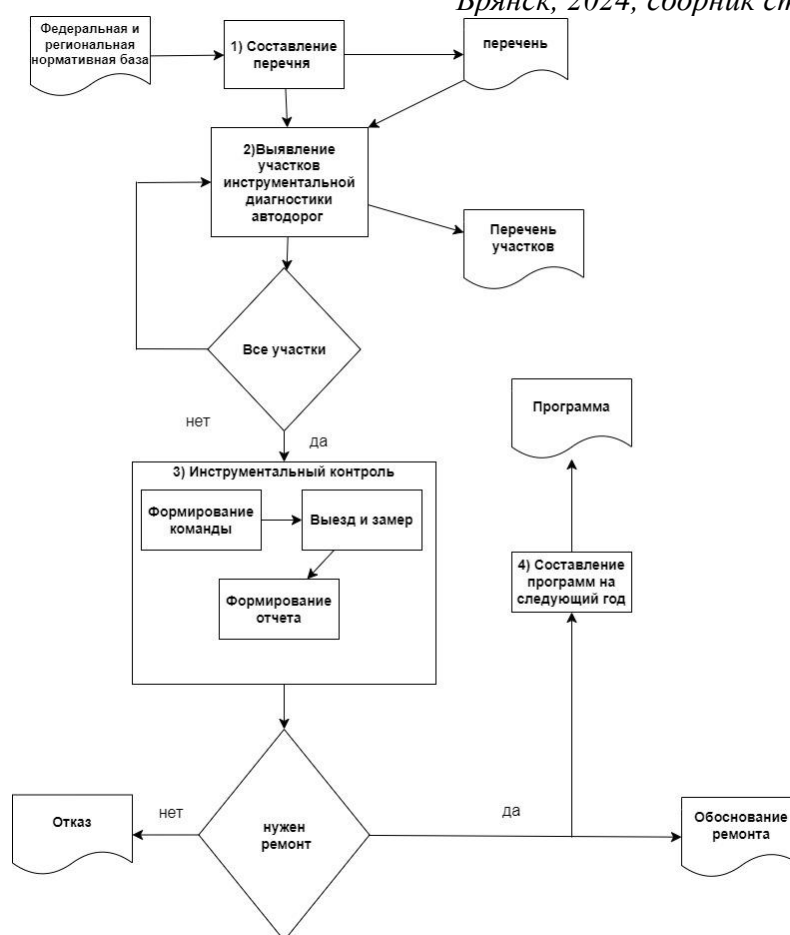


Рис. 1. Верификация перечня ремонта

1. Составление перечня и указание местоположения участков автодорог, для которых запланированы работы в текущем и последующих годах, на основе анализа региональных программ дорожных работ.

2. Выявление участков инструментальной диагностики автодорог, которые соответствуют перечню и расположению участков, запланированных для ремонтных работ.

3. Проверка результатов инструментальной диагностики указанных участков дорог для подтверждения обоснованности запланированных ремонтных работ.

4. Тщательная проверка данных инструментальной диагностики для обеспечения их соответствия требованиям Приказа ФДА № 155 от 30.07.2021, касающегося оценки технического состояния дорог. Анализ исходных данных диагностики (видео, сведения о дефектах, данные о продольной ровности IRI) должен подтверждать итоговые результаты. Необходимо полное совпадение всех оцениваемых параметров на каждом участке дороги с итоговой ведомостью или выводами о нормативном состоянии.

После проверки данных инструментальной диагностики составляется программа дорожных работ на следующий год.

Результатом верификации является определение количества участков из анализируемых, на которых запланированные ремонтные работы

соответствуют данным инструментальной диагностики, то есть участков, находящихся в неудовлетворительном состоянии.

### **Список источников**

1. Федеральное дорожное агентство «Росавтодор». Методические рекомендации по организации и проведению мониторинга качества дорожных работ в ходе реализации программы «Обновленная система качества организации работ при планировании и реализации объектов национального проекта «Безопасные качественные дороги» в субъектах Российской Федерации. 2022. С. 20.

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Исковская А.А.* – аспирант кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направления подготовки «2.5.22. Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научная статья

УДК 658.5

## Методика внедрения системы GLOBALG.A.P. на производстве сахарной продукции

Анастасия Михайловна Кашеварова<sup>1</sup>, Галина Вячеславовна Ефимова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[nastuskashevarova@mail.ru](mailto:nastuskashevarova@mail.ru)✉

<sup>2</sup>[g70@yandex.ru](mailto:g70@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8235-6451>

**Аннотация.** На безопасность пищевых продуктов в первую очередь влияет качество сырья. Подтвердить качество и безопасность сырья, производимого сектором выращивания, можно с помощью системы менеджмента GlobalG.A.P. в данной статье описана методика внедрения GlobalG.A.P. на предприятие сахарной промышленности и подробно описаны все этапы внедрения.

**Ключевые слова:** Сырье, сертификация, свекла, сахар, GlobalG.A.P.

Сахар является продуктом первой необходимости, не смотря на тенденции правильного питания, в последние года потребление сахара в россии растет. Потребление сахара в РФ, по оценке ИКАР, находится с 2022/23 г. на уровне ~5.8 млн. тонн и его заметный рост в ближайшие годы маловероятен: с июля 2023 г. [1].

Главными проблемами в производстве сахарной продукции является качество сырья т.е качество корнеплодов сахарной свеклы. Решением этой проблемы может послужить сертификация в системе GLOBALG.A.P.

GlobalG.A.P. – независимая организация, определяющая требования для добровольной сертификации сельскохозяйственной продукции во всем мире. Основная цель – установить единый стандарт Надлежащей Сельскохозяйственной Практики (G.A.P.), применимый ко всем видам сельскохозяйственных продуктов.

Программа сертификации GlobalG.A.P. затрагивает все стадии производства, начиная с кормов или посевного материала и заканчивая готовой продукцией, выпускаемой сельскохозяйственными предприятиями. Система GlobalG.A.P. существует уже 27 лет. За это время более 195000 производителей в 130 странах мира прошли сертификацию по стандартам GlobalG.A.P. Среди них более 20 сертифицированных предприятий на территории РФ. К сертификации доступно более 600 продуктов.

Стандарты GlobalG.A.P. определяют надлежащую сельскохозяйственную практику во всех отраслях сельского хозяйства:

- растениеводство;
- животноводство;

- разведение водных животных и растений;

Предлагается ознакомиться с методика внедрения GLOBALG.A.P. в общем случае она включает в себя 5 шагов:

1. Ознакомление с нормативной документацией
2. Внедрение GLOBALG.A.P.
3. Выбор органа по сертификации
4. Проведение самооценки с помощью чек-листа
5. Прохождение сертификационного аудита GLOBALG.A.P.

Результатом успешного прохождения всех шагов будет получение сертификата соответствия требованиям системы GLOBALG.A.P. Рассмотрим подробнее каждый шаг.

Для ознакомления с документацией необходимо загрузить соответствующий стандарт (чек-лист) GLOBALG.A.P. на официальном сайте или отправить запрос в компанию «Бизнес сертификация», по определенной форме, и они направят Вам стандарт. При внедрении системы GLOBALG.A.P. на производство сахарной продукции, областью сертификации будет процесс выращивания сахарной свеклы поэтому нормативной базой сертификации будут:

– GLOBALG.A.P. общие положения – основной сертификационный стандарт.

– Контрольный список CfP – Контрольный список - это документы, содержащие основные / дополнительные принципы и критерии, которые используются во время аудита / оценки для проверки соответствия. Они также могут использоваться для проведения самооценок.

– Общие правила CfP – набор Правил и предписаний, которые определяют, как должен быть реализован конкретный стандарт – от области сертификации до требований к аудиту для органов по сертификации.

– Руководство по проверке CfP с помощью GRASP – является дополнением к программе GlobalGAP, предоставляя инструмент для оценки и управления социальными рисками в производстве сельскохозяйственных товаров, уделяя внимание аспектам труда и социальной ответственности в цепочке поставок продукции.

Этап внедрения требований данных стандартов в организацию включает следующие шаги:

Требование стандарта	Действия по выполнению требований
История участка и управление участком	Разработка карты посевных площадей Журнал поля
Ведение документации и система внутреннего аудита	Создание документированных процедур по всем видам работ и процессов; Проведение внутреннего аудита;
Гигиена труда	Разработка «Правил гигиены персонала и посетителей организации»
Здоровье, безопасность и социально-бытовое обеспечение работников	Разработка инструкций и проведение инструктажей по охране труда, здоровья и социально-бытового обеспечения
Субподрядчики	Анализ подрядчиков

Требование стандарта	Действия по выполнению требований
Ликвидация отходов и контроль загрязнения окружающей среды, переработка и повторное использование отходов	Ведение реестра отходов Разработка «Плана мероприятий по сокращению и ликвидации отходов, и также их переработке»
Окружающая среда и охрана природы	Разработка «Плана рационального природопользования и охраны природы»
Жалобы и рекламации	Разработка документированной процедуры «Работа с жалобами и рекламациями»
Процедура возврата/отзыва	Разработка документированной процедуры «Отзыв продукции»
Защита продуктов питания	Оценка рисков на предприятии
Статус GLOBALG.A.P.	Указывать во всей исходящей документации по товарообороту присвоенный номер сертификата
Материально-сырьевой баланс	Учет сырья, запасов, произведенной и реализованной продукции
Декларация о политике безопасности пищевых продуктов	Подписать Декларацию о политике безопасности пищевых продуктов
Рациональное управление почвой	Ведение «Журнала внесения фунгицидов»
Субстраты	Ведение «Журнала использования субстратов»
Предотвращение мошенничества с пищевыми продуктами	Разработка документированной процедуры «Предотвращение мошенничества с пищевыми продуктами»
Предуборочный период	Проводить микробиологический анализ воды; Соблюдать правила применения органических удобрений животного происхождения; Установить буферные зоны и физические преграды от животных;
Сбор урожая и послеуборочные мероприятия	Оценка санитарно-гигиенических рисков в период сбора урожая; Проводить борьбу с вредителями; Разработать документированную процедуру «Проведение послеуборочной обработки»

Предприятиям, сертифицированным по ISO 22000, будет проще пройти сертификацию GLOBALG.A.P., так как требования стандартов пересекаются.

После реализации всех требований, организация самостоятельно проводит самооценку по полученному чек-листу и подготавливается к сертификационному аудиту органа по сертификации. В РФ Уполномоченным представителем международного органа по сертификации «EUROCERT S.A.», аккредитованного GLOBALG.A.P., является ООО «Бизнес Сертификация». Офис компании находится в Санкт-Петербурге. Организация также осуществляет сертификацию по ISO 9001, ISO 14001, OHSAS18001, ISO 27001, ISO 50001, ISO 22000.

Завершающим этапом является сертификационный аудит.

- Чтобы получить сертификат, производители должны соблюдать 100% Основных требований и не менее 95% дополнительных требований.

- В отношении всех несоответствий должны быть предложены корректирующие действия, которые должны быть представлены в орган по сертификации в течение указанного периода.

- орган по сертификации должен подтвердить, что несоответствия исправлены и соответствуют требованиям. И только после всего этого организация получает сертификат.

Сертификат выдается сроком на 1 год, статус сертификации становится общедоступным в IT-системах GLOBALG.A.P. для обеспечения прозрачности на рынке [2].

Таким образом, следуя предложенной методике, организации, занимающиеся выращиванием продуктов для переработки, могут с легкостью пройти сертификацию в системе GLOBALG.A.P.

### Список источников

1. IKAR рынок сахара (официальный сайт) URL: <http://ikar.ru/1/markets/sugar/> (дата обращения 15.03.2024) – текст : электронный.

2. GLOBALG.A.P. (официальный сайт) URL: <https://globalgap.ru/> (дата обращения 15.03.2024) – текст : электронный.

Статья поступила в редакцию 08.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Кашеварова А.М.* - студент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направления подготовки «27.04.02 – Управление качеством» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Ефимова Г. В.* - к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Кашеварова А.М.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

*Ефимова Г. В.* – частичное написание статьи, научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

Научная статья  
УДК 658.5

## Разработка рекомендаций по повышению качества регулирования давления при перегонке нефти на основе применения САРД

Александр Вячеславович Мухитов<sup>1</sup>, Галина Вячеславовна Ефимова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[mukhitov-2000@mail.ru](mailto:mukhitov-2000@mail.ru) ✉, <https://orcid.org/0009-0007-1438-741X>

<sup>2</sup>[g70@yandex.ru](mailto:g70@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-8235-6451>

**Аннотация.** В статье представлен метод анализа иерархий по критериям качества и цены для решения проблем с качеством регулирования давления в процессе перегонки нефти. Данный метод включает в себя этапы выбора технических объектов для оценки, формирование системы критериев качества и цены, проведение иерархического синтеза приоритетов и анализ полученных результатов. В результате анализа выявляются наилучшие варианты систем автоматического регулирования давления, учитывая их качество, цену и другие факторы, что позволяет принять обоснованное решение о выборе оптимального варианта для конкретных условий производства.

**Ключевые слова:** качество, САРД, система автоматического регулирования давления, процесс перегонки нефти, регулирование давления.

В процессе перегонки нефти часто возникают проблемы с качеством регулирования давления. Недостаточное качество регулирования может привести к нестабильной работе оборудования, что может привести к неполадкам, потере производительности и даже аварийным ситуациям. Такие проблемы могут возникать из-за различных факторов, включая недостаточно точные или устаревшие системы регулирования, неэффективное управление и плохое обучение персонала. Данные проблемы можно решить посредством внедрения системы автоматического регулирования давления (САРД) в данный процесс.

Чтобы повысить качество регулирования давления при перегонке нефти, необходимо провести тщательный анализ существующих систем и выбрать наиболее подходящие для конкретных условий производства, в данной работе для этих целей предлагается использовать метод анализа иерархий по критериям качества и цены [1].

Данный метод включает в себя следующие этапы:

1. Выбор технических объектов для оценки.

В данном случае, техническими объектами будут являться различные САРД, доступные на рынке. Были выбраны 6 образцов, способных конкурировать между собой: А1 - гипотетическая САРД с оптимальным набором функциональных характеристик, А2 - САРД Nefteavtomatika, А3 -



САРД Emicon, А4 - новое конструкторское решение САРД, А5 - САРД Eksiton и А6 - САРД krug2000.

## 2. Формирование системы критериев качества и цены.

Каждый из критериев может быть подробно разработан для оценки качества САРД для стабилизации давления в трубопроводах нефтяных станций. Ниже приведено описание выделенных в работе шести критериев, каждый из которых состоит из нескольких подкритериев.

### 1) Функциональные критерии.

*Точность поддержания заданного давления:* Оценка степени соответствия фактического давления в трубопроводе заданному значению.

*Устойчивость регулирования:* Оценка изменчивости давления в трубопроводе вокруг заданного значения в различных условиях эксплуатации.

*Надежность системы:* Оценка стабильности работы системы САРД в условиях возможных сбоев или непредвиденных ситуаций.

### 2) Скорость реакции:

*Время реакции на изменения давления:* Оценка времени, требуемого для того, чтобы САРД отреагировала на изменения давления в трубопроводе.

*Время достижения стабильного состояния:* Оценка времени, требуемого для восстановления давления до стабильного уровня после внезапных изменений.

### 3) Надежность работы.

*Вероятность отказа в течение заданного периода:* Оценка вероятности возникновения сбоев или отказов работы САРД в течение определенного времени.

*Время между отказами:* Оценка среднего времени между отказами в работе САРД.

### 4) Экономические критерии.

*Затраты на внедрение:* Оценка затрат на приобретение, установку и настройку САРД.

*Затраты на обслуживание и ремонт:* Оценка затрат на техническое обслуживание и возможные ремонтные работы в течение жизненного цикла САРД.

*Экономический эффект от использования:* Оценка экономической выгоды, получаемой от повышения эффективности работы нефтяной станции благодаря использованию САРД.

### 5) Антропологические критерии.

*Возможности настройки под различные условия:* Оценка возможности настройки параметров САРД в соответствии с изменяющимися условиями работы нефтяной станции.

*Гибкость в реагировании на изменения:* Оценка способности САРД адаптироваться к различным изменениям в процессе перегонки нефти.

*Эффективность алгоритмов управления:* Оценка способности алгоритмов управления системой автоматической регулировки давления (САРД) быстро и точно реагировать на изменения внешних условий.

### б) Энергоэффективность.

*Потребление энергии:* Оценка количества энергии, потребляемой САРД для обеспечения стабильного давления в трубопроводе.

*Оптимизация энергопотребления:* Оценка возможностей оптимизации процесса потребления энергии для работы САРД при различных нагрузках и условиях эксплуатации.

Каждый из этих критериев обеспечит полноценную оценку качества и эффективности различных вариантов САРД для стабилизации давления в трубопроводах нефтяных станций, а также позволит выявить их различия и преимущества.

### 3. Структурировать критерии и альтернативы в виде иерархии.

Сформулированные выше критерии качества и выбранные объекты для анализа структурируем в виде иерархии (рис.1).

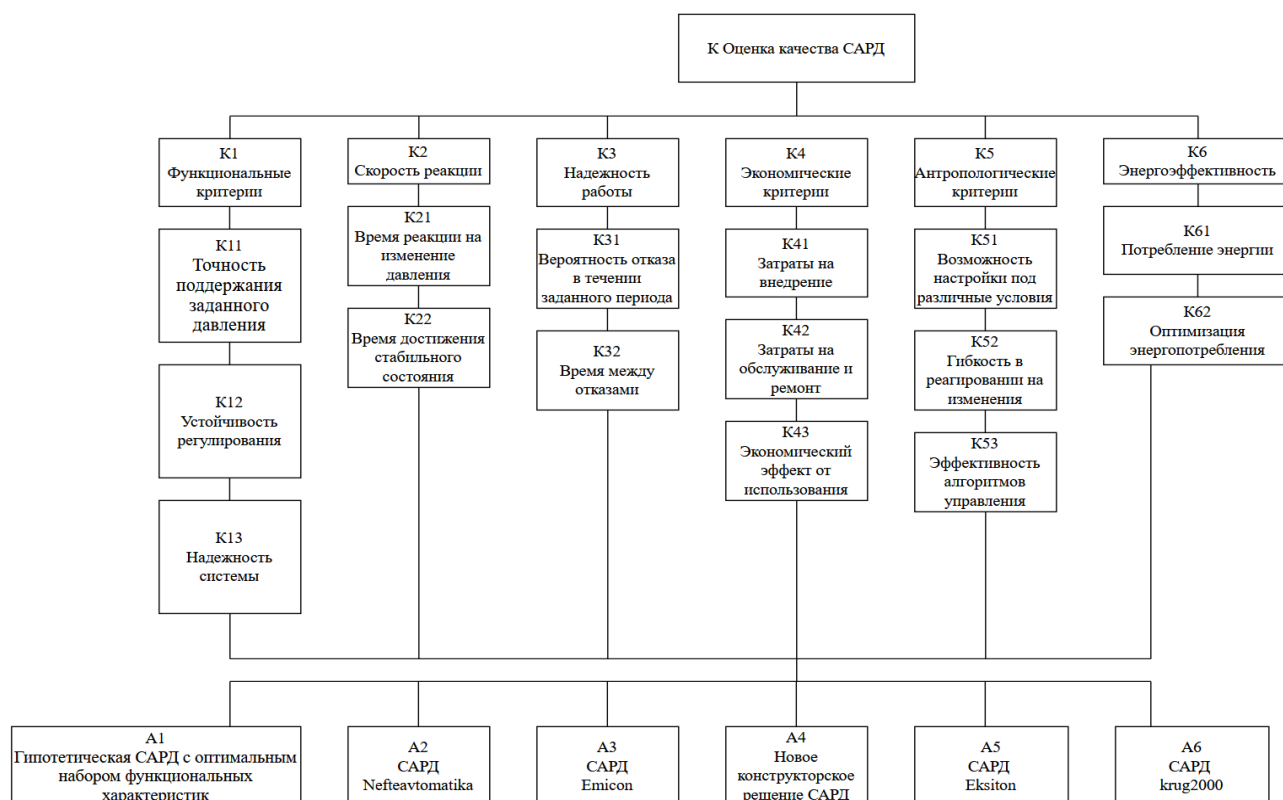


Рисунок 1. Иерархия для оценки качества САРД

4. Установить значения свойств для каждого объекта по всем критериям качества.

На данном этапе проводится определение значений свойств для каждого анализируемого объекта (альтернатив А;) в соответствии с заданными критериями качества. Для этого привлекаются экспертные знания и лингвистические характеристики, описывающие каждый объект. Эти значения могут быть получены на основе оценок экспертов, а также сопоставлением с аналогичными техническими объектами, выполнение аналогичных функций.

Таким образом, формируются виртуальные эталоны, которые служат основой для оценки качества и выбора оптимальной альтернативы.

5. Провести иерархический синтез приоритетов по всем, входящим в иерархию критериям и определить локальные и глобальный векторы приоритетов альтернатив, последний из которых устанавливает относительное интегральное качество сравниваемых объектов.

На этом этапе необходимо:

- Изучить иерархию критериев, включая как основные критерии качества, так и подкритерии, учитывающие различные аспекты оценки каждой альтернативы.
- Провести сравнительную оценку каждой альтернативы по каждому критерию, присваивая им относительные веса или приоритеты в соответствии с их значимостью.
- Выполнить иерархический синтез приоритетов, суммируя оценки для каждой альтернативы по всем критериям с учетом их весов или приоритетов. Это позволит определить локальные векторы приоритетов для каждой альтернативы.
- Далее, на основе локальных векторов приоритетов провести расчет глобального вектора приоритетов для каждой альтернативы. Глобальный вектор приоритетов позволяет установить относительное интегральное качество сравниваемых объектов и определить наиболее предпочтительное решение.

6. Построить диаграмму «качество - цена» для анализируемых технических объектов.

На данном этапе производится построение диаграммы "качество - цена" для анализа и сравнения технических объектов. Для этого каждая альтернатива позиционируется на графике в соответствии с их оцененным качеством и рыночной ценой. Для определения позиции каждой альтернативы на диаграмме необходимо:

- Определить рыночные цены каждой альтернативы.
- Учитывая значения качества каждой альтернативы, провести анализ и вычислить вероятную рыночную цену для новой альтернативы, используя соответствующие аналоги.
- Построить координатную сетку, где по оси X будет отложена цена, а по оси Y - качество.
- Разместить каждую альтернативу на графике в соответствии с ее рыночной ценой и качеством.
- Добавить подписи к каждой точке, чтобы идентифицировать альтернативы.

Такое визуальное представление позволяет легко сравнивать различные альтернативы и принимать обоснованные решения о выборе оптимального варианта САРД в зависимости от требований качества и доступных ресурсов производства.

7. Анализ полученных результатов.

На этом этапе производится анализ полученных результатов, чтобы сделать выводы и принять решения на основе проведенных исследований. В общем случае анализ результатов включает в себя следующие шаги:

- 1) *Оценка Парето-оптимальности.* Исследование полученных данных для определения альтернатив, которые находятся на краю Парето - т.е., улучшение показателя по одному критерию не приводит к ухудшению показателя по другому критерию. Парето-оптимальная альтернатива считается оптимальной с учетом ограничений и целей.
- 2) *Сравнительный анализ.* Сопоставление альтернатив по различным критериям качества и цены для выявления наилучшего варианта.
- 3) *Оценка интегрального качества.* Проведение анализа с учетом всех критериев качества и их значимости для определения альтернативы с наилучшим интегральным качеством.
- 4) *Учет ценовых аспектов.* Оценка соотношения цены и качества для каждой альтернативы с учетом бюджетных ограничений и финансовых возможностей.
- 5) *Принятие решения.* На основе проведенного анализа принимается окончательное решение о выборе оптимального варианта САРД. Важно учитывать предпочтения заказчика или конечного потребителя, а также стратегические цели организации.

Таким образом, проведенный анализ результатов позволяет сделать выводы и принять обоснованное решение о выборе оптимального варианта системы автоматического регулирования давления (САРД) для процесса перегонки нефти. При оценке Парето-оптимальности и сравнительном анализе были выявлены альтернативы, обладающие наилучшим соотношением качества и цены, что позволяет определить наиболее предпочтительные варианты для рассмотрения. Оценка интегрального качества и учет ценовых аспектов дополняют этот анализ, обеспечивая комплексное понимание каждой альтернативы. На основе этих данных и учитывая предпочтения заказчика или конечного потребителя, а также стратегические цели организации, принимается окончательное решение о выборе оптимального варианта САРД. Это позволит повысить качество регулирования давления, улучшить производительность и предотвратить возможные аварийные ситуации в процессе перегонки нефти.

#### **Список источников**

1. Андрейчиков А.В, Андрейчикова О.Н, Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике: Основы стратегического инновационного менеджмента и маркетинга: Учебное пособие. Изд. 2-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРКОМ», 2012. – 191 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

#### **Информация об авторах**

*Мухитов А. В.* - студент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направления подготовки «27.04.02 – Управление качеством» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Ефимова Г. В.* - к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» ФГБОУ ВО «БГТУ».

**Вклад авторов**

*Мухитов А. В.* - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (70%).

*Ефимова Г. В.* – частичное написание статьи, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует.

## ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Научная статья  
УДК 614.84

### Потенциал использования БПЛА для эффективного пожаротушения

**Кирилл Константинович Грибачев<sup>1</sup> ✉, Ирина Васильевна Быкова<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>zorgemauh@gmail.com ✉, <https://orcid.org/0009-0004-9548-135X>

<sup>2</sup>Irina.bykova2015@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8332-1827>

**Аннотация.** Лесные пожары – это одна из наиболее разрушительных и опасных бедствий, которые могут постигнуть природные экосистемы и человеческие сообщества. Беспилотные летательные аппараты предоставляют целый ряд преимуществ, делающих их ценными инструментами в борьбе с лесными пожарами.

**Ключевые слова:** БПЛА, лесные пожары, пожаротушение, мониторинг.

Лесные пожары – это одна из наиболее разрушительных и опасных бедствий, которые могут постигнуть природные экосистемы и человеческие сообщества. Влекущие за собой гибель лесов, угрозу жизни и здоровью людей, а также наносящие серьезный экономический ущерб, лесные пожары становятся все более распространенным явлением в мире, особенно в связи с климатическими изменениями, несанкционированными рубками лесов и другими антропогенными факторами. Но с развитием современных технологий и научных исследований предоставляются новые инструменты и методы для эффективного предотвращения и управления лесными пожарами.

#### **Современное состояние проблемы**

Лесные пожары становятся все более разрушительными и широко распространенными, их последствия более катастрофичными, чем когда-либо. Экстремальные погодные условия, включая высокие температуры и засуху, способствуют быстрому распространению огня, приводя к большим пожарам, которые разрушают леса и дома, а также угрожают жизням и здоровью людей. Приводя к большим пожарам, которые разрушают леса и дома, а также угрожают жизням и здоровью людей.

Первый опыт тушения пожаров с помощью БПЛА зафиксирован в Китае в 2017 году. Там был разработан и успешно эксплуатируется по сей день DJI Matrice 210. Устройство используют как для тушения пожаров, так и для подъема пожарных рукавов на нужную высоту и для разведки. Позднее четыре случая с городскими пожарами были зафиксированы в Нью-Йорке с использованием беспилотников для тушения пожаров 4 категории сложности.

В июне 2019 году впервые БПЛА были задействованы в спасательной операции Лесной службы США.

Использование управляемой авиации эффективно при тушении пожаров на крупных площадях. Так высокие показатели такой техники были зафиксированы во время пожаров таежных лесов в Сибири и на Дальнем Востоке в 2021 году, где менее, чем за два месяца выгорело более 17 млн гектаров. Главными проблемами использования самолетов (Бе-200 и Ан-32) были — высокая стоимость, погодные условия и время реагирования от 3 часов (подготовка судов, заправка, полет от взлетно-посадочной полосы до места возгорания). В этом отношении беспилотные летательные аппараты являются альтернативой как при тушении пожаров и возгораний в лесных массивах, полях и на открытых местностях, так в городских условиях. Самолеты в городских условиях не применяются вообще.

### **Инновации в борьбе с лесными пожарами**

Современные технологии и научные исследования предоставляют нам новые способы борьбы с лесными пожарами и их предотвращения. Одним из наиболее перспективных и эффективных подходов является использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), часто называемых дронами, для мониторинга и управления лесными пожарами. Эти БПЛА предоставляют широкий спектр возможностей, которые могут принести значительное облегчение в борьбе с пожарами и минимизации их разрушительных последствий.

В настоящее время в авиапарке МЧС России – более 370 беспилотников. Они выполняют десятки задач. С их помощью специалисты ведут мониторинг обстановки, контролируют проведение взрывных работ, доставляют малогабаритные грузы в труднодоступные места происшествий.

### **Главные преимущества БПЛА**

Беспилотные летательные аппараты предоставляют целый ряд преимуществ, делающих их ценными инструментами в борьбе с лесными пожарами:

**1. Обзор больших территорий:** БПЛА могут быстро осматривать огромные лесные территории, что позволяет им оперативно обнаруживать пожары на ранних стадиях, когда они еще поддаются контролю.

**2. Инфракрасное и мультиспектральное зондирование:** Многие БПЛА оснащены инфракрасными и мультиспектральными камерами, которые могут обнаруживать тепловые и оптические признаки пожаров, даже при плохой видимости или ночью.

**3. Постоянное наблюдение:** БПЛА могут проводить непрерывное мониторинг лесов и быстро реагировать на любые признаки возможного пожара.

**4. Большая маневренность:** БПЛА могут приближаться к местам возгорания, где человек может встречать трудности или риски, и маневрировать вблизи огня для получения данных.

**5. Уменьшение риска для людей:** Использование БПЛА позволяет снизить риск для пожарных и других специалистов, так как они могут получать информацию и управлять пожарами с более безопасного расстояния.

**6. Раннее предупреждение и координация действий:** Сразу после обнаружения лесного пожара важно не только оперативно привлечь пожарные бригады, но и координировать их действия. БПЛА могут сыграть важную роль в этой системе:

- **передача данных:** БПЛА могут передавать информацию о местоположении пожаров и их интенсивности в реальном времени, что позволяет оперативно реагировать и направлять пожарные бригады в критические точки;
- **безопасность пожарных:** БПЛА могут обеспечивать дополнительную безопасность для пожарных бригад, предостерегая их от потенциально опасных условиях на месте пожара;
- **планирование и ресурсы:** Информация, собранная БПЛА, может помочь в планировании и выделении ресурсов для эффективного тушения пожаров.
- **связь и координация:** БПЛА могут служить важным средством связи и координации между различными службами и агентствами, работающими над тушением пожаров.

Использование беспилотных летательных аппаратов для предотвращения лесных пожаров и их управления представляет собой современный и перспективный подход. В будущем, развитие технологий и их интеграция в системы управления лесными пожарами могут привести к значительному снижению разрушительных последствий пожаров и, возможно, к их предотвращению. Это требует совместных усилий государственных и негосударственных организаций, а также общества в целом. Однако перспектива уменьшения угрозы лесных пожаров и сохранения ценных лесных ресурсов и экосистем для будущих поколений кажется более достижимой, чем когда-либо, благодаря инновационным возможностям, предоставляемым БПЛА.

#### **Список источников**

1. Новиков, М.И., Гуцин, Н.М., Павлович, Е.А. и др. (2019). Беспилотные летательные аппараты в борьбе с лесными пожарами: возможности и перспективы. В: Современные проблемы экологии и природопользования, том 2, № 1, с. 96-104.

2. Зверев, В.А., Киселев, А.В., Савин, М.А. и др. (2019). Перспективы использования беспилотных летательных аппаратов в системе лесной пожарной охраны. В: Вестник Удмуртского университета. Серия Аграрные и мелиоративные науки, № 1, с. 52-59.

3. Амеликина, В.А., Мазанов, Н.И., Тихонова, Т.В. и др. (2019). Об оценке вреда, наносимого беспилотными летательными аппаратами при борьбе



*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция, Брянск, 2024, сборник статей и докладов*  
с лесными пожарами. В: Современные технологии объемного мониторинга окружающей среды, том 11, № 1, с. 255-261.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Грибачев К.К.*- студент кафедры «Системы Информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – Информационная безопасность Автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Быкова И.В.*- к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Грибачев К.К.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (60%).

*Быкова И.В.*- научное редактирование текста (40%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 550.385.47

## Оценка влияния магнитных бурь на здоровье человека

Ангелина Александровна Парфенова<sup>1</sup>, Кирилл Максимович Зяблов<sup>2✉</sup>,  
Елена Семеновна Зяблова<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[leikliss@yandex.ru](mailto:leikliss@yandex.ru), <http://orcid.org/0009-0000-6566-5247>

<sup>2</sup>[kirzyab@mail.ru](mailto:kirzyab@mail.ru)✉, <http://orcid.org/0009-0001-5677-0149>

<sup>3</sup>[lana.zyabl@mail.ru](mailto:lana.zyabl@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0002-0722-8433>

**Аннотация.** Магнитные бури происходят не менее 4 раз в месяц, и вызывают у многих людей неприятные симптомы разной степени интенсивности. В данной работе рассмотрено влияние магнитных бурь на здоровье человека и предложены рекомендации поведения в дни магнитной активности.

**Ключевые слова:** магнитные бури, солнечный ветер, здоровье человека.

Солнце – это источник мощного электромагнитного излучения. Иногда на нем происходят так называемые вспышки, высвобождающие большое количество энергии и заряженных частиц (солнечный ветер), которые достигнув магнитного поля Земли, встречаются с препятствием для их дальнейшего распространения. В результате магнитное поле Земли начинает претерпевать сильные возмущения, длящиеся от нескольких часов до нескольких суток. Этот процесс мы и привыкли называть магнитными бурями.

Магнитная буря является составной частью более общего геофизического процесса – магнитосферной бури, включающей в себя также полярные сияния (чем выше балльность бури, тем ярче и многоцветнее сияние), ионосферные возмущения, рентгеновское и низкочастотное излучения, возникающие в верхних слоях атмосферы. Во время магнитной бури наблюдаются значительные помехи в коротковолновой связи, происходит нагрев верхней атмосферы с передачей теплоты в тропосферу, что часто сопровождается возникновением циклонов.

Самое большое воздействие магнитные бури оказывают на линии электропередач, спутниковую связь и системы навигации. Некоторые частоты геомагнитных пульсаций близки к частотам сердечных сокращений, поэтому магнитные бури отрицательно влияют на состояние здоровья отдельных категорий больных людей [1].

Магнитные бури измеряются магнитрометрами, которые находятся на станциях в космосе. Единицей измерения интенсивности является тесла.

Принято выделять следующие степени опасности магнитных бурь:

- G1 – незначительные магнитные бури, оказывающие влияние лишь на спутники земли и вызывающие северное сияние;
- G2 – умеренные, которые могут привести к перепадам напряжения в трансформаторах в северных широтах;
- G3 – сильные, оказывающие влияние на целые энергосистемы и радиосвязь;
- G4 – тяжелые, вызывающие самовозгорание электроприборов;
- G5 – экстремально сильные, которые могут полностью уничтожить радиосвязь и электричество.

Магнитные бури разной степени опасности могут происходить от 4 (для G5) до 1700 раз (для G1) за солнечный цикл (одиннадцатилетний период).

В прогнозах зачастую оповещают о балльности магнитной бури. Так бури от 1 до 4 баллов – это незначительные магнитные бури, соответствующие степени опасности в G1. В первой половине 2024 года магнитные бури не будут превышать более 5 баллов, почти достигая опасность G2. G4 происходят крайне редко, а G5 – с очень низкой вероятностью. Сильнейшая магнитная буря была в 1989 году, отключившая всю энергосистему Квебека, при этом северное сияние наблюдалось во Флориде и на Кубе.

Влиянию магнитных бурь подвергаются также живые обитатели планеты, о чем еще в начале двадцатого века заявил советский ученый А. Чижевский, один из основателей космического естествознания, космической биологии и гелиобиологии.

Человеческий организм, как и любое другое существо, может ощутить на себе влияние заряженных частиц. Зачастую этому подвергаются люди больные или склонные к сердечно сосудистым заболеваниям. Но опасности может подвергаться не только сердце, но и мозг (ЭЭГ фиксирует дезорганизацию корковой активности в дни геомагнитных бурь). Люди с нестабильной психической и вегетативной системой в период высоких вспышек ощущают эмоциональные скачки и расстройства, возможны нарушения сна, аппетита, эпилептические припадки, иллюзии, головные боли и высокая возбудимость (более всего этому подвержены больные с аутистическим спектром расстройства или синдромом Дауна). Людям с бронхиальной астмой становится трудно дышать. У ряда людей могут возникать боли в суставах, прежде всего у больных с артрозом и артритом. Это можно объяснить возрастанием внутреннего давления сустава по сравнению с атмосферным, приводящим к растягиванию связки и суставной капсулы, вызывая боль. Здоровые люди могут наблюдать у себя раздражительность, появление беспричинной тревоги и чувство страха, значительного снижения работоспособности.

Врачами отмечено, что у людей с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, во время интенсивных магнитных бурь повышается вязкость крови (по результатам анализов до двух раз), что приводит к возрастанию случаев инфаркта, подъема давления и инсульта [2]. А из-за того, что кровоток в организме замедляется высока вероятность образования тромбов. У людей с острым коронарным синдромом смертность возрастает в 1,6 раза, если

магнитные бури происходили в течение первых двух суток после сердечного приступа.

В результате оценки вызовов московских служб скорой помощи было выявлено, что в дни высокой интенсивности магнитных бурь число инсультов возрастает почти на 7%, а инфарктов миокарда – на 13%. Следовательно, явление космической погоды способно менять статистику заболеваний и смертность людей от этих случаев.

Пик стрессовой реакции организма на магнитные бури возникает за несколько дней до нее, когда происходят вспышки на самом Солнце. Влиянию магнитных бурь более подвержены женщины, чем мужчины, а также пожилые люди. Учеными отмечено, что в зимнее время влияние магнитных бурь более выражено, чем в летний период.

Чтобы смягчить воздействие магнитных бурь, необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

- пить больше воды;
- есть больше овощей и фруктов, ограничить соленые, жирные блюда и алкоголь;
- употреблять кофе и крепкий чай не чаще одного раза в сутки, лучше заменить их зеленым чаем или травяным с мятой, чабрецом или ромашкой;
- соблюдать режим сна и отдыха, снизить умственные и физические нагрузки (не увлекаться силовыми тренировками);
- снизить уровень стресса;
- сократить воздействие электромагнитных излучений (компьютер, телевизор, телефон);
- больше времени находиться на свежем воздухе и почаще проветривать помещения;
- учитывать вероятность резкого повышения давления, нарушения сердечного ритма, появления сильных головных болей, в результате чего необходимо предусмотреть у себя наличия всех необходимых лекарственных препаратов.

В результате всего сказанного, можно сделать вывод, что, магнитные бури более опасны для людей с хронически повышенным или пониженным артериальным давлением, с болезнями сердца. Именно в эти дни возрастает риск (до 70 %) развития гипертонических кризов, инфарктов и инсультов. Поэтому в дни геомагнитной активности необходимо поберечь свой организм и пересмотреть режим труда и отдыха.

### **Список источников**

1. Крылов В. В. Биологические эффекты геомагнитной активности: наблюдения, эксперименты и возможные механизмы // Труды ИБВВ РАН. 2018. № 84. С.7–38.
2. Щетинина С. Ю., Юдичева Н. В. Влияние геомагнитной активности на состояние здоровья человека // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. № 56. С. 167–169.

Статья поступила в редакцию 07.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Парфенова А.А.* – студентка кафедры «Техносферная безопасность», направления подготовки «20.03.01 – Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Зяблов К.М.* – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направления подготовки «10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Зяблова Е.С.* – старший преподаватель кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Парфенова А.А.*- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

*Зяблов К.М.*- сбор материала, обработка материала (20%).

*Зяблова Е.С.*- написание статьи, научное редактирование текста (40%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 614.84

## Анализ безопасности пожаровзрывоопасных объектов на примере автозаправочных станций

Арина Владимировна Савина<sup>1</sup>, Елена Васильевна Удовенко<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[super.arik88@yandex.ru](mailto:super.arik88@yandex.ru), <https://orcid.org/0009-0000-3268-8258>

<sup>2</sup>[lena1660@yandex.ru](mailto:lena1660@yandex.ru)✉, <https://orcid.org/0000-0002-6021-2481>

**Аннотация.** Опасность возникновения пожара на автозаправочных станциях связана с утечкой топлива и источником воспламенения. Постоянное увеличение количества автозаправочных станций, расположенных в том числе, на территории густонаселенных районов Брянской области, может служить источником чрезвычайной ситуации техногенного характера.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, инструктажи, автозаправочные станции, дерево событий, пожарный риск.

Анализ пожаровзрывоопасных объектов, таких как автозаправочные станции (АЗС), является крайне важным для обеспечения безопасности, как персонала, так и окружающей среды. При этом необходимо учитывать наличие и состояние систем пожаротушения, соблюдение правил пожарной безопасности, качество хранения и транспортировки горюче-смазочных материалов, наличие задымлений и вентиляции, а также обучение персонала профилактике пожаров и взрывов.

Систематический мониторинг состояния оборудования на АЗС, проверка его соответствия стандартам и нормативам, своевременное обслуживание и ремонт оборудования являются важными составляющими безопасности. Также необходимо уделять особое внимание контролю за соблюдением правил заправки топлива, предотвращению утечек и возгораний.

Проведение пожарно-технического аудита на автозаправочных станциях поможет выявить потенциальные опасности, снизить риск возникновения пожаров и взрывов, а также разработать эффективные меры по предотвращению чрезвычайных ситуаций. Грамотное планирование и превентивные меры способствуют повышению общей безопасности на объекте и снижению потенциальных угроз для окружающих.

По данным Международного Союза автопроизводителей (OICA), в мире насчитывается более 1 миллиарда легковых автомобилей. Учитывая огромные размеры нашей страны и большое количество населения, Россия имеет один из крупнейших автомобильных парков в мире (54,4 млн автомобильной техники на 1 января 2024 года). Наблюдается увеличение числа электрических и

гибридных автомобилей, что говорит тенденции к увеличению экологически чистых видов транспорта.

Альтернативными видами топлива для автомобилей, которые могут быть более экологичными и эффективными по сравнению с традиционными видами топлива, такими как бензин и дизельное топливо, являются:

1. Электричество. Электромобили более экологичны и экономически выгодны в долгосрочной перспективе, у них есть ограниченный запас хода, а также проблемы инфраструктуры зарядных станций.

2. Гибридные двигатели сочетают использование двух источников энергии – электричества и бензина (или дизельного топлива), могут быть более эффективными и безопасными для окружающей среды, чем обычные автомобили.

3. Биотопливо – это топливо, произведенное из органических материалов, таких как растения или отходы, является экологически чистым, но его производство может конкурировать с производством продовольствия.

4. Сжиженный природный газ (СПГ) – альтернатива бензину и дизельному топливу, которая может быть более безвредной из-за более низкого содержания углерода, но инфраструктура для заправки СПГ еще недостаточна развита.

Несмотря на все это, жидкое топливо нефтяного происхождения еще долгое время будет основным источником как для двигателей с искровым зажиганием, так и для дизельных двигателей, так как освоение альтернативных видов топлив встречает определенные технические и экономические трудности.

Особую опасность представляют чрезвычайные ситуации (ЧС), связанные с возникновением очага возгорания на автозаправочных станциях, ввиду повышенной опасности и концентрации на малой площади большого количества легковоспламеняющихся жидкостей. В России нормативная база в сфере безопасности на автозаправочных станциях включает ряд правовых актов, устанавливающих требования к обеспечению безопасности на объектах, где производится хранение, транспортировка и отпуск горюче-смазочных материалов, включая бензин и дизельное топливо.

Основными являются:

1. Федеральный закон от 21.07.97 N 116-ФЗ устанавливает общие требования к обеспечению безопасности на опасных производственных объектах, включая автозаправочные станции [1].

2. Нормативные документы Ростехнадзора, определяющие требования к оборудованию, техническим устройствам и мерам безопасности на автозаправочных станциях.

3. Технические регламенты ЕАЭС о безопасности продукции, в том числе требования к безопасности горюче-смазочных материалов и условиям их хранения и транспортировки.

При рассмотрении воздействия систем обеспечения пожарной безопасности зданий на расчетные величины пожарного риска берется во

внимание группа мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта.

Регулярные обязательные инструктажи и обучения по правилам пожарной безопасности способствуют тому, что все сотрудники будут подготовлены к действиям в случае пожара. Регулярная проверка и обслуживание системы пожаротушения, электрического оборудования, а также контроль состояния горюче-смазочных материалов. Автозаправочные станции должны быть оборудованы системами противопожарной защиты, такими как пожарные тросы, огнетушители, системы автоматического пожаротушения, которые должны регулярно проверяться и обслуживаться.

На АЗС пожарная безопасность должна быть приоритетом, при этом необходимо соблюдать все соответствующие нормы и требования, такие как, размещение горюче-смазочных материалов, эвакуация при пожаре, маркировка опасных зон, контролировать процесс заправки автомобилей, исправность оборудования, предотвращать переливы топлива.

В правилах прописано, что резервуары, введенные в эксплуатацию на АЗС, должны быть герметичными без технических дефектов, регулярное проведение внешнего осмотра их на предмет трещин, коррозии или других повреждений является основным требованием перед началом работ. Автозаправочная станция должна быть спроектирована таким образом, чтобы предотвратить аварийное растекание нефтепродуктов за пределы территории станции. Перед проведением любых работ на резервуаре необходимо убедиться, что он полностью разгружен и не содержит воспламеняющихся или токсичных веществ [3].

Причинами возникновения аварийных ситуаций на автозаправочных станциях, может служить не только разгерметизация резервуаров, человеческий фактор – это несоблюдение элементарных правил пожарной безопасности и охраны труда. В целях уменьшения и предотвращения риска аварий на автозаправочных станциях особое внимание необходимо уделять обучению персонала, соблюдению всех установленных правил и процедур, а также регулярному техническому обслуживанию и контролю за состоянием оборудования.

Оценка пожарного риска при эксплуатации на АЗС жидкого моторного топлива позволит снизить вероятность возникновения пожара.

Дерево событий – это графический метод анализа риска, который может быть применен для оценки пожарного риска, позволяющий идентифицировать потенциальные события, приводящие к пожару, и дать оценку последствия этих событий.

Определяется основное событие, например, возгорание легковесной конструкции. Просчитываются все возможные причины этого основного события, такие как недостаточное обслуживание электропроводки, ненадлежащее хранение легковоспламеняющихся жидкостей и т.д. На основании этого строится дерево событий, где на вершине находится основное событие (пожар), а затем по ветвям отображаются все возможные причины,



которые могут привести к пожару. Для каждой ветви дерева событий проводится оценка вероятности возникновения данного события и его последствий. Например, для недостаточного обслуживания электропроводки можно определить вероятность короткого замыкания и возникновения пожара. На основе результатов анализа дерева событий разрабатываются меры по управлению риском, например, улучшение системы обслуживания электропроводки, установка дополнительных систем пожаротушения и т.д.

Дерево событий позволяет систематизировать процесс анализа пожарного риска, выделить ключевые факторы, которые могут привести к пожару, и разработать конкретные меры для снижения вероятности его возникновения и минимизации последствий.

Существует еще несколько подходов к оценке пожарного риска, которые помогают определить вероятность возникновения пожара, его последствия и способы управления риском.

1. Матричный подход использует матрицы для оценки вероятности возникновения пожара и его последствий. По обеим осям матрицы могут быть указаны различные категории вероятности и последствий, а затем определен конечный рейтинг риска.

2. Анализ риска включает в себя анализ всех возможных источников пожара, условий, которые могут содействовать распространению огня, а также возможных негативных последствий пожара. По результатам проведенного анализа определяются меры по управлению и снижению риска.

3. Вероятностно-статистический подход основан на сборе данных о пожарах в прошлом, анализе статистики пожаров и определении вероятности возникновения пожаров в различных условиях.

4. Модельные подходы позволяют смоделировать возможные сценарии пожаров, исходя из различных параметров, таких как материалы, оборудование, окружающая среда и другие факторы. Это позволяет предсказать последствия пожара и разработать меры по снижению риска.

Важно, чтобы оценка пожарного риска проводилась регулярно и систематически, а также учитывала все характеристики конкретного объекта или места.

Соблюдение правил пожарной безопасности на автозаправочных станциях является обязательным и контролируется соответствующими органами, так как это напрямую касается общественной безопасности и уровня риска для окружающих.

Таким образом, учитывая множество потенциальных опасностей, связанных с хранением и обращением с горючими материалами на автозаправочных станциях, пожарная безопасность необходима для защиты жизни, здоровья людей, сохранения окружающей среды и предотвращения катастрофических событий, а строгие меры безопасности и правильное соблюдение всех норм и требований важны для обеспечения безопасной эксплуатации автозаправочных станций.

### Список источников

1. О промышленной безопасности опасных производственных объектов: Федеральный закон № 116 [Электронный ресурс] / СПС Гарант: Законодательство – URL: <http://ivo.garant.ru/#/startpage:0>.
2. Повышение пожаровзрывобезопасности автозаправочных станций и эстакад / Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. М.: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. № 4. – 2011. – С. 33–41.
3. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 N 529 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов" (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61965) / Информационно-справочная система «Консультант-Плюс».
4. Об утверждении свода правил Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности: Приказ МЧС России от 05.05.2014 № 221 [Электронный ресурс] / СПС Гарант: Законодательство – URL <http://ivo.garant.ru/#/startpage:4>.

Статья поступила в редакцию 03.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Савина А.В.* – студентка кафедры «Техносферная безопасность», направления подготовки «20.03.01 – Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Удовенко Е.В.* – к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Савина А.В.* - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

*Удовенко Е.В.* - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья

УДК 331.45

## Методы оценки профессионального риска на рабочих местах по критериям эргономической безопасности

Валерия Владиславовна Плоцкая<sup>1✉</sup>, Максим Николаевич Нагоркин<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>leraplock@gmail.com ✉; <https://orcid.org/0009-0009-6980-1192>

<sup>2</sup>nagorkin\_mn@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-4536-7522>

**Аннотация.** Оценивается актуальность решения задачи анализа и оценки профессиональных рисков по критериям эргономики рабочих мест и поиска формализованной методики такой оценки. Представлена методика эргономической оценки рабочих мест по тяжести трудового процесса, рекомендуемой для применения в рамках проведения процедур управления профессиональными рисками в организации.

**Ключевые слова:** эргономическая оценка, тяжесть трудового процесса, класс условий труда.

Приоритетным направлением деятельности системы управления охраной труда (ОТ) в организации является проведение системных мероприятий по управлению профессиональными рисками [1]. Это положение закреплено в трудовом кодексе (ТК) РФ (статья 218) [2]. В статье 214 ТК РФ указано, что обязанностью работодателя является «...систематическое выявление опасностей и профессиональных рисков, их регулярный анализ и оценку» [2].

Идентификация, оценка и анализ профессиональных рисков являются трудоёмкими и нередко малоформализованными процедурами, реализуемыми в рамках управления рисками в организации.

В рекомендациях [3] Минтруда РФ представлена «примерная классификация опасностей в зависимости от причин возникновения опасностей», которые условно делятся на 5 групп: физические, химические, эргономические, биологические и природные.

Анализ литературных источников и стандартов показывает, что для идентификации эргономических опасностей и оценки рисков их реализации в настоящее время отсутствует универсальная методика или примерные рекомендации, в которых регламентируются, например, перечень эргономических опасностей для различных видов трудовой деятельности, методы их оценки и т.п. Поэтому *актуальной является задача создания универсальных методик, позволяющих идентифицировать опасности и оценивать профриски, которые можно отнести эргономической группе в соответствии с [3].*

В общем случае к факторам, характеризующим уровень эргономической

безопасности человека, относятся следующие: психофизиологическая и информационная нагрузки; условия трудовой деятельности; условия поддержания и восстановления работоспособности и здоровья; качество профессиональной подготовки и др. [4, 5].

В рекомендациях [3] указано, что эргономическая опасность может быть обусловлена несоблюдением требований ОТ по показателям тяжести и напряженности трудового процесса, по реализации защитных мероприятий, а также несоответствием рабочего места физическим особенностям работника.

Трудоемкой процедурой является эргономическая оценка рабочего места (РМ). Она связана с анализом соответствия параметров РМ с требованиями эргономических стандартов. Условно различают дифференциальную, комплексную и смешанную виды эргономической оценки [4].

Дифференциальная оценка устанавливает ряд показателей, характеризующих эргономические свойства РМ. Например, для оценки качества выполняемой работы требуется оценить скоростные, силовые, точностные характеристики человека и показатели его надёжности, как элемента «человеко-машинной системы».

Пример методики эргономической дифференциальной оценки РМ представлен в рекомендациях МР 3212-85 [6]. Предлагается оценивать характеристики, связанные с организацией рабочего места, структуру рабочего времени трудовой деятельности, показатели функционирования систем организма человека. При этом регламентируется множество параметров, многие из которых требуют проведения хронометража выполнения рабочих действий, проведения анкетирования персонала и экспертов и др.

В работах [7, 8 и др.] рассмотрены различные методы оценки эргономических рисков, например, «Система анализа рабочей позы», «Оценка затрат энергии при динамической рабочей нагрузке», «Мониторинг сердечного ритма», «Оценка состояния станочного оборудования» и др. При этом отмечено [7], что разнообразие замеров, методов измерений, способов анализа и систем классификации опасностей существующих методов, затрудняет сравнение результатов различных исследований.

Примером комплексной эргономической оценки является методика, применяемая на Брянском машиностроительном заводе. Методика эргономической оценки РМ по тяжести трудового процесса включает 3 этапа.

На *1-м этапе* анализа эргономики РМ идентифицируются эргономические показатели тяжести труда. Анализируется информация (техническая документация, инструментальное обследование, результаты опросов персонала), которую группируют по следующим группам:

- 1) классификационные признаки РМ – серийность производства, степень механизации работ, стационарность и др.;
- 2) временная структура трудовой деятельности – коэффициент занятости, время выполнения операций, сменность, простои;
- 3) психофизиологические показатели трудовой деятельности, включающие факторы тяжести труда;

4) пространственная организация рабочего места – схематизация РМ, наименование компонентов РИ (оборудование, оснастка, инструменты и др.);

5) эргономические характеристики компонентов рабочего места – тип, назначение, параметры органов управления оборудования; параметры моторных зон; величина усилий; размеры, форма, масса средств технологической оснастки; характеристики средств организационной оснастки (геометрические параметры) и др.;

6) характеристика средств индивидуальной защиты;

7) характеристика санитарно-гигиенических условий труда.

2-й этап связан с оценкой психофизиологического состояния организма работающих в условиях максимальных воздействий нагрузок на конкретных РМ при выполнении основных технологических операций, в результате чего назначается допустимое значение тяжести трудового процесса.

В качестве исследуемых критериев используются показатели тяжести трудового процесса, регламентированные классификатором вредных и опасных производственных факторов, применяемом при проведении специальной оценки условий труда (СОУТ): физическая динамическая нагрузка; масса груза, перемещаемого вручную; стереотипные движения; статические нагрузки; рабочие позы; наклоны корпуса; перемещения в пространстве.

На 3-м этапе осуществляется эргономическая оценка РМ по тяжести трудового процесса. При этом должны учитываться результаты СОУТ РМ. В результате устанавливаются три класса условий труда по эргономике на РМ:

– 1 класс – оптимальные условия труда; показатели тяжести трудового процесса не превышают принятые в качестве безопасных для человека;

– 2 класс – допустимые условия труда; показатели тяжести трудового процесса не превышают допустимые значения;

– 3 класс – вредные условия труда;

– 3.1 подкласс – значения показателей тяжести трудового процесса незначительно превышают допустимые;

– 3.2 подкласс – значения показателей тяжести трудового процесса характеризуют риск повреждения здоровья без потери профессиональной трудоспособности;

– 3.3 подкласс – значения показателей тяжести процесса характеризуют риск повреждения здоровья с возникновением профзаболеваний.

В качестве показателя эргономической оценки рабочего места по степени тяжести трудового предлагается коэффициент  $K_{ЭО}$ , рассчитываемый по зависимости:

$$K_{ЭО} = K_1 K_2 K_3,$$

где  $K_1$  – ранговый коэффициент, соответствующий установленному классу труда по эргономике на рабочем месте;

$K_2$  – коэффициент длительности (частоты) воздействия показателя тяжести трудового процесса;

$K_3$  – постоянный коэффициент негативного воздействия показателя,  $K_3 = 100$ .

Ранговый коэффициент  $K_1$  присваивается каждому показателю тяжести

трудового процесса в соответствии с классом труда, установленным на РМ.

Для 1 класса труда  $K_1 = 0,1$ ; для 2 класса  $K_1 = 0,2$ ; для подкласса 3.1  $K_1 = 0,31$ ; подкласса 3.2  $K_1 = 0,32$ ; подкласса 3.3  $K_1 = 0,33$ .

Коэффициент  $K_2$  устанавливается экспериментально или при помощи экспертной оценки. он может принимать три значения:

–  $K_2 = 1$ , когда работник находится под воздействием негативного фактора в течение рабочей смены;

–  $K_2 = 0,5$ , когда работник находится под воздействием негативного фактора в течение 50% рабочей смены;

–  $K_3 = 0,25$ , когда работник находится под воздействием негативного фактора в течение 25% рабочей смены.

В зависимости от значения коэффициента  $K_{ЭО}$  рабочие места делят на 5 категорий по степени тяжести трудового процесса:

1. Риск А – рабочее место не эргономично –  $K_{ЭО} > 33$ ;

2. Риск В – рабочее место с допустимой эргономикой –  $K_{ЭО} = 31,9 – 32,9$ ;

3. Риск С – рабочее место с оптимальной эргономикой –  $K_{ЭО} = 26,7 – 31,8$ ;

4. Риск D – рабочее место эргономичное –  $K_{ЭО} = 11,4 – 26,6$ ;

5. Риск Е – рабочее место абсолютно эргономичное –  $K_{ЭО} < 11,3$ .

Рабочие места, на которых эргономическая оценка выявила несоответствия требованиям эргономической безопасности и позволила назначить высокую степень тяжести трудового процесса,

Рабочие места, эргономическая оценка которых выявила наличие несоответствий требованиям эргономической безопасности и установила степень тяжести труда выше допустимых значений, должны стать первоочередными объектами внимания в при проведении процедур, связанных со снижением уровней профессиональных рисков.

### Список источников

1. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 г. № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда».

2. Трудовой кодекс Российской Федерации № 197-ФЗ от 30.12.2001 г.

3. Приказ Минтруда России от 31.01.2022 г. № 36 «Об утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей».

4. Березкина, Л. В. Эргономика : учебное пособие / Л. В. Березкина, В. П. Кляуззе. — Минск : Вышэйшая школа, 2013. – 432 с.

5. ГОСТ Р 56274-2014. Общие показатели и требования в эргономике.

6. МР 3212-85. Основные принципы и методы эргономической оценки рабочих мест для выполнения работ сидя и стоя.

7. Роя, Ж. Сравнительный анализ методов оценки эргономических рисков / Ж. Роя, М. Эглите, В. Калькис, Х. Калькис // Медицина труда и промышленная экология – 2005 – № 10 – С. 49-63.

8. Самчук-Хабарова Н. Я. Анализ станочного оборудования как сегмент управления рисками / Н. Я. Самчук-Хабарова, В. Л. Гапонов // Безопасность

*ISBN 978-5-907570-83-2 Новые горизонты: XI научно-практическая конференция, Брянск, 2024, сборник статей и докладов труда в промышленности. – 2021. – № 11. – С. 64-68.*

Статья поступила в редакцию 05.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### **Информация об авторах**

*Плоцкая В.В.* – студент кафедры «Техносферная безопасность», направление подготовки 20.04.01 – Техносферная безопасность, ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Нагоркин М.Н.* – д.т.н., зав. кафедрой «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### **Вклад авторов**

*Плоцкая В.В.* – сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Нагоркин М.Н.* – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует

Научная статья  
УДК 613.6:618.4

## Вредные и опасные производственные факторы, влияющие на внутриутробное развитие ребенка

Мария Андреевна Терехова<sup>1✉</sup>, Елена Семеновна Зяблова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

<sup>1</sup>[m.terhv@yandex.ru](mailto:m.terhv@yandex.ru) ✉, <https://orcid.org/0000-0003-0341-6549>,

<sup>2</sup>[lana.zyabl@mail.ru](mailto:lana.zyabl@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0722-8433>

**Аннотация.** Опасное воздействие вредных факторов на взрослого человека оказывает значительно меньшее влияние, чем на самого ребенка, находящегося внутри материнского организма. Усложняющиеся вредные условия существования матери истощают защитные возможности и барьеры организма, а это, в свою очередь, значительно усиливает диагностируемое замедление процессов развития у плода.

**Ключевые слова:** развитие ребенка, вредные факторы производства, ионизирующее излучение, СВЧ-излучение, вибрация, опасные вещества.

В соответствии с трудовым законодательством, в рамках которого рассматривается обязательная охрана здоровья женщин на производстве, условия труда должны исключать предположительное негативное влияние на организм беременной женщины и, впоследствии, на сам плод. Более подробно рассмотрим воздействие физических вредоносных факторов (ионизирующее излучение, вибрация, гипотермия и гипертермия) и химических веществ (ацетилен, стирол, сурьма, ацетон, сероводород, хлоропрен и др.) на материнский организм и внутриутробное развитие ребенка.

На разных сроках беременности происходящие изменения в развитии плода (ускорение, замедление и полная его остановка) зависят от периода длительности, величины дозы и степени интенсивности воздействия патогенных факторов.

Тератогенез – возникновение аномалий у ребенка в результате воздействия химических веществ или сил радиации, т.е. тератогенных агентов. Эффекты патологии у плода могут проявляться в форме дефектов в анатомическом строении, генных изменений или цитогенетических нарушений.

Внутриутробное развитие – период, в рамках которого не только зарождается сама жизнь, но и значительным образом определяется жизнь и состояние здоровья ребенка. В этот самый период и происходит формирование серьезных дефектов, уродств и аномалий, известных как пороки развития плода, в связи со значительным воздействием на женский организм негативных факторов.



Жизненно важные физиологические процессы, протекающие в материнском организме, могут быть нарушены под воздействием прямого или косвенного ионизирующего излучения (ИИ).

Ионизирующее излучение — это форма энергии, имеющая особенность высвободиться за счет электромагнитных волн ( $\gamma$ -лучи) и частиц (нейтроны,  $\alpha$ -,  $\beta$ -лучи). ИИ в плодовом периоде (10-28 недель) достаточно часто приводит к плацентарной недостаточности, а также сопровождается задержкой умственного и физического развития плода, что может приводить к появлению и развитию опухолей у детей в возрасте до 5 лет. Кроме того, обладают различной проникающей способностью такие радиоактивные элементы, как цезий-134, йод-131, фосфор-32, а также радиоизотопы, используемые в медицине при диагностике и лечении онкологических заболеваний (йод-125, технеций-99). Даже при разовом столкновении с влиянием ИИ женский беременный организм склонен к сосредоточенности этих веществ на протяжении всего периода внутриутробного развития. Данные элементы способны проходить через плацентарный барьер и могут явиться непосредственным источником облучения плода, что может привести к спонтанным абортам.

Период развития ребенка внутри организма беременной становится ключевым и для самой матери, ведь необратимые последствия, к которым приводит воздействие ИИ, может стать причиной отслоения плаценты и в 65% случаев — к гибели зародыша. Облучение в момент наступления заключительного этапа развития эмбриона (органогенеза) может привести к аномалиям различного вида или к насыщенному токсическому эмбриональному эффекту. Центральная нервная система (ЦНС) плода чаще всего подвергается негативному воздействию ИИ, что в 9 из 10 случаев становится явной причиной микроцефалии и, впоследствии, приводит к умственной отсталости (дальтонизм, синдром Дауна, болезнь Хатингтона [1]).

Согласно Федеральному закону №3 «О радиационной безопасности населения» женщины в течение всей беременности и в период грудного вскармливания ребенка должны переводиться на работу, исключаящую источники ионизирующего излучения.

Неионизирующее электромагнитное излучение может не только приводить к экстремальному перегреву организма (гипертермии) или тепловому удару, но и стать причиной повышенной степени эмбриотоксичности в первые 20 дней после оплодотворения женщины, что становится причиной выкидышей на ранних сроках или же может привести к различного рода уродствам и патологиям (повреждению ЦНС, ухудшению функций мозга и глаз).

Вибрация, как производственный фактор, так же оказывает негативное влияние на здоровье беременности женщины. Так, патогенное влияние особенно ощущают женщины, работающие в общественном и служебном транспорте, работницы тяжелой и легкой промышленности. Беременных женщин на сроке 8 недель необходимо экстренно переводить на работу более легкой сферы деятельности. Вибрация промышленной частоты может

приводить к необратимым последствиям, прежде всего меняются морфофункциональные характеристики почек матери, плода и даже потомства [2].

Повышенная частота выкидышей на поздних стадиях характерна для ветеринаров, полеводчиц и работниц производства пластмасс. Применяемые в больших количествах пестициды, органические растворители могут стать причиной повреждения головного мозга зародыша при непосредственном их воздействии.

Антропогенные химические вещества наиболее агрессивно влияют на женщин, находящихся на поздних сроках беременности. ВОЗ обозначили, что токсиканты, попадающие в материнский организм, способны вызвать деконструкцию тканей, в частности плаценты, что повлечет за собой трагичные последствия как для нее, так и для ребенка.

Организм беременной женщины, подвергнувшийся стремительной интоксикации свинцом, становится уязвимым, что может привести к замедлению процесса наращивания костной ткани (остеопластики), а сокращение массы плаценты – к порокам развития плода.

Перинатальные исследования продемонстрировали, что беременные женщины, которые находились под химическим воздействием мышьяка, рожали детей с внутриутробной задержкой роста, а также примерно у 60% женщин возникали преждевременные роды (при воздействии в первом триместре беременности).

Метилированная ртуть, отличаясь высокой степенью плацентарного проникновения, приводит к отравлению на полном сроке вынашивания плода, что проявляется церебральным параличом вследствие атрофии коры головного мозга и мозжечка.

Период развития эмбриона в утробе матери, а также период от рождения ребенка до 28 суток являются самыми восприимчивыми к токсическому воздействию кадмия, поэтому даже незначительные концентрации этого химического элемента способны изменить функционирование глутатионовой системы и, как следствие, стать причиной возникновения мутаций в генофонде.

В результате отравления беременной женщины бензпиреном у эмбриона происходит поражение нервной системы и мозга [3].

Из вышеперечисленных данных исследования мы можем сделать вывод, что при длительном пребывании беременной женщины во вредных и опасных условиях значительно увеличиваются риски для здоровья самих женщин, а также для плода, что приравнивается к развитиям патологий или аномалиям развития. При беременности и на период кормления ребенка необходимо пересматривать условия труда, а если на рабочем месте установлены вредные условия, то – переводить женщину на легкий труд.

### Список источников

1. Залманович Ш. П., Зайцева Н. В., Лир Д. Н. Обоснование методических подходов к количественной оценке риска репродуктивному здоровью, обусловленного вредными факторами производственной среды и трудового процесса // Анализ риска здоровью. 2022. №1. С. 48–57. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obosnovanie-metodicheskikh-podhodov-k-kolichestvennoy-otsenke-riska-reproduktivnomu-zdorovyu-obuslovlennogo-vrednymi-faktorami>
2. Юдицкий А. Д., Васильев Ю. Г., Коваленко Т. В. Морфологические особенности почек плода при задержке внутриутробного развития // Вятский медицинский вестник. 2023. № 1(77). С. 62–67. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/morfologicheskie-osobennosti-pochek-ploda-pri-zaderzhke-vnutriutrobnogo-razvitiya>.
3. Фесенко М. А., Голованева Г. В., Мителева Т. Ю., Мискевич А. В. Оценка связи тяжести трудового процесса с осложнениями беременности у работниц, состоянием здоровья плода и новорожденного // Медицина труда и промышленная экология. 2022. № 62(7). С. 466–474 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-svyazi-tyazhesti-trudovogo-protsessa-s-oslozhneniyami-beremennosti-u-rabotnits-sostoyaniem-zdorovya-ploda-i>.

Статья поступила в редакцию 01.04.2024; принята к публикации 05.05.2024

### Информация об авторах

*Терехова М.А.*, - студент кафедры «Цифровая экономика», направления подготовки «38.03.05 – Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

*Зяблова Е.С.* – старший преподаватель кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

### Вклад авторов

*Терехова М.А.* – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

*Зяблова Е.С.* – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует