

В диссертационный совет  
Д212.021.03 при ФГБОУ ВО БГТУ

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Директор Федерального  
государственного бюджетного  
учреждения науки Институт проблем  
управления им. В.А. Трапезникова  
Российской академии наук  
чл.-корр. РАН, профессор**

\_\_\_\_\_ Д.А. Новиков

« 08 » декабря 2017г.

### **ОТЗЫВ**

ведущей организации на диссертационную работу Якимова Анатолия Ивановича «Теоретические основы технологии имитационного моделирования и принятия решений в информационных системах промышленных предприятий», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах» (технические науки)

Для подготовки отзыва представлены:

- диссертационная работа объемом 350 страниц, включающая 83 иллюстрации и 20 таблиц;
- автореферат диссертации на 39 страницах, включающий список из 31 публикации автора по теме диссертационной работы.

При подготовке отзыва были рассмотрены работы автора, опубликованные в открытых научных изданиях. Основное содержание диссертации нашло отражение в этих работах. Диссертационная работа состоит из введения, шести глав, заключения, библиографического списка из 225 наименований и 6 приложений, включающих документы о внедрении результатов в учебный процесс и производство.

**Оценка актуальности работы.** Информационные и информационно-управляющие системы промышленных предприятий реализуют сложное взаимодействие человека с информационными и техническими компонентами. В настоящее время большинство экспертов сходятся во мнении, что информационные системы (ИС) играют важную, а зачастую и определяющую роль в обеспечении стратегического конкурентного преимущества для организации. При этом необходимо согласованное взаимодействие и развитие ИС и производственных процессов предприятия.

Наиболее интересным и существенным результатом диссертационной работы, на мой взгляд, является метод оптимизации управления производственными ресурсами, основанный на: оригинальной иерархической модели производственных процессов как взаимодействия ресурсов разного типа в ходе выполнения упорядоченных производственных операций; технологии динамической настройки имитационных моделей сложных социально-экономических объектов (в частности, систем управления производством); алгоритмах стохастической оптимизации с учетом постулата совместимости координирующих решений.

На современном этапе развития теория и практика управления производственными процессами характеризуются разработкой математических моделей оптимального планирования и управления для многоуровневых человеко-машинных производственных систем. Решаются проблемы координации на различных уровнях производственного управления, и разрабатываются детальные математические модели планирования, контроля и оперативного управления. Множество методов управления человеко-машинными производственными системами разрабатываются на основе эвристических подходов и не только не предоставляют точных оптимальных решений, но и зачастую довольно далеки от них. Не приходится говорить об обеспечении оптимального управления при случайных возмущениях. Тем не менее, такие подходы, как правило, удовлетворяют практическим требованиям.

Результатом диссертационной работы является решение научно-технической **проблемы** – совершенствования механизмов принятия решений

по повышению эффективности управления на основе применения современных информационных технологий и системного имитационного моделирования производственных процессов разных уровней, что имеет важное социально-экономическое и хозяйственное значение для промышленных предприятий с корпоративной информационной системой.

### **Основные научные результаты и их значимость для науки и производства**

**Теоретическая значимость исследования** состоит в: развитии методологии имитационного моделирования процессов управления производством для промышленных предприятий с корпоративной информационной системой (КИС); разработке новых теоретических положений имитационного моделирования и алгоритмов принятия решений, основанных на представлении информационной системы в виде многоуровневой иерархической социально-экономической системы; решении многокритериальной оптимизационной задачи управления проектированием имитационных моделей внутрифирменного управления предприятием.

Разработка новых теоретических положений в совокупности является существенным научным достижением в теории управления социально-экономическими системами и имеет важное социально-экономическое и хозяйственное значение для повышения эффективности управления производственным процессом промышленных предприятий.

Новыми научными результатами, выносимыми на защиту, являются следующие, определяющие новизну решенных задач и соответствующие пп. 1, 2, 3, 4, 5 паспорта специальности 05.13.10:

1. Разработаны теоретические положения технологии имитационного моделирования и принятия решений в информационных системах управления промышленным предприятием, основанные на их представлении в виде многоуровневой иерархической социально-экономической системы, введении понятия ресурсов  $f$ - и  $p$ -типа (трудовых ресурсов и программных средств), решении многокритериальной оптимизационной задачи управления проектированием имитационных моделей (п. 1 по паспорту 05.13.10).

2. Предложен метод построения имитационной модели (ИМ) функционирования промышленного предприятия, основанный на процессном способе моделирования, с применением информационных технологий КИС и координирующих элементов в технологии использования ИМ в структуре системы управления (п. 5 по паспорту 05.13.10).

3. Разработан метод решения задачи многокритериального управления построением имитационных моделей системы управления промышленным предприятием с использованием комплекса информационных технологий и ресурсов  $f$ - и  $p$ -типа (трудовых ресурсов и программных средств), основанный на использовании принципа оптимальности Беллмана (п. 3 по паспорту 05.13.10).

4. Разработан метод поиска *рациональных параметров* процессов управления, основанный на имитации системы управления ресурсами производственной фирмы с помощью базовой имитационной модели, основанный на использовании стохастических алгоритмов оптимизации и постулата совместимости координирующих решений (п. 4 по паспорту 05.13.10).

5. Предложен алгоритм количественной оценки эффективности координирующих решений в системе управления промышленного предприятия, основанный на: использовании базовой имитационной модели, постулата совместимости координирующих решений и применении аксиоматического принципа Парето (п. 2 по паспорту 05.13.10).

**Практическая значимость** полученных результатов обусловлена разработкой и внедрением в реальном производстве базовой имитационной модели функционирования промышленного предприятия с КИС, программно-технологического комплекса имитации сложных систем (ПТКИ) BelSim, программного средства Оптимизатор для поиска рациональных решений, реализованного в ПТКИ BelSim, а также разработанных на их основе проблемно-ориентированных систем поддержки принятия решений для промышленных предприятий: ОАО «Могилевхимволокно», ОАО «Моготекс», ОАО «Обувь» (Республика Беларусь), ООО «СМИТ-Ярцево» (Российская Федерация).

Материал диссертации является теоретическим обобщением 20-летнего периода работы автора в данном направлении при проведении исследований в Республике Беларусь в качестве научного руководителя задания по ГПФИ (Математические структуры), по гранту Ф08Р–231 РФФИ–БРФФИ совместного белорусско-российского проекта, по ГПНИ «Информатика и космос», по ГППИ («Инфотех»).

Основные положения диссертации используются в учебном процессе подготовки специалистов в области внутрифирменного управления, системного анализа и имитационного моделирования сложных систем Белорусского национального технического университета, Белорусско-Российского университета.

Имеются следующие **замечания** по диссертации:

1. Ограничением в применении метода построения имитационных моделей (ИМ), основанных на процессном способе моделирования, для исследования производственно-экономической деятельности промышленного предприятия является использование библиотеки ИМ в среде ПТКИ BelSim, не являющегося широко распространенным.

2. Процессный способ имитации и ориентация на базовую систему автоматизации имитационного моделирования BelSim ограничивают использование подсистемы «Оптимизатор» для поиска рациональных решений.

3. Имитационные модели, согласно предложенной технологии, разрабатываются для конкретного предприятия с учетом специфики подсистем корпоративной информационной системы, что вызывает необходимость создания дополнительных интерфейсов с этими подсистемами, а это затрудняет внедрение.

4. В тексте диссертации и автореферата встречаются стилистические неточности. Например, «метод построения имитационных моделей,... включающий новые подходы на основе информационных технологий КИС» (стр.7 Автореферата). Определение ресурсов  $f$ - и  $p$ -типа в Автореферате приводится на несколько страниц позже, чем их первое упоминание в тексте.

**Заключение.** В целом, диссертация Якимова А.И. является законченной научной работой, представляющей решение важных научных и практических

задач в области имитационного моделирования, многокритериальной оптимизации, совершенствования управления и механизмов принятия решений в многоуровневых иерархических организационных системах с целью повышения эффективности их функционирования.

Материал диссертации изложен на высоком научном уровне, последовательно и логично. Положения, выводы и рекомендации, приведенные в работе, научно обоснованы и достоверны. Цель и задачи исследования, поставленные в работе, выполнены в полном объеме.

Диссертационная работа Якимова Анатолия Ивановича «Теоретические основы технологии имитационного моделирования и принятия решений в информационных системах промышленных предприятий», представленная на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах» (технические науки) актуальна, имеет научную новизну и практическую ценность, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Российской Федерации к докторским диссертациям. Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации. Основные положения диссертации полно отражены в публикациях и научных докладах. Автор диссертационной работы заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по данной специальности.

Результаты диссертации обсуждены на семинаре лаборатории 41 ИПУ РАН, протокол № 2 от 07 декабря 2017 г.

Зав. лабораторией «Идентификация систем управления» ИПУ РАН  
доктор технических наук,  
профессор

Наталья Николаевна Бахтадзе

Подпись *Н. Н. Бахтадзе*  
ЗАВЕРЯЮ  
БЕЗ ИНТЕРЕСА  
АФАНАСЬЕВА Н. С.