

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.073.04 на базе федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр “Информатика и управление” Российской академии наук» (ФИЦ ИУ РАН) по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 19 марта 2018 г. №3

О присуждении Киндиновой Виктории Валерьевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Модели, алгоритмы и программы для исследования функционирования технологических процессов объекта складской логистики» по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» принята к защите 28 декабря 2017 г., протокол №12, диссертационным советом Д 002.073.04 на базе федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр “Информатика и управление” Российской академии наук» (ФИЦ ИУ РАН), 119333, Москва, ул. Вавилова, д. 44, корп. 2, приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 747/нк от 22 июня 2016 г.

Соискатель – Киндинова Виктория Валерьевна, 1985 г. рождения, в 2008 г. окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Московский авиационный институт (государственный технический университет) «МАИ» по специальности «Прикладная математика и информатика». С 1 ноября 2008 по 31 октября 2011 обучалась в очной аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей». С ноября 2009 г. по настоящее время работает на кафедре 806 «Вычислительная математика и программирование» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет)», в настоящее время занимает должность старшего преподавателя.

Диссертация выполнена на кафедре 806 «Вычислительная математика и программирование» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ).

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук, доцент Кузнецова Елена Владимировна, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ), доцент кафедры 806 «Вычислительная математика и программирование» МАИ.

Официальные оппоненты:

1. Малашенко Юрий Евгеньевич, доктор физико-математических наук, заведующий сектором Исследования операций федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр “Информатика и управление” Российской академии наук».

Отзыв оппонента положительный, имеются замечания:

- К основным недостаткам работы следует отнести большое число буквенных сокращений и аббревиатур, которые затрудняют чтение и понимание работы.
 - В работе недостаточно освещены средства взаимодействия пользователя с комплексной имитационной моделирующей системой (КИМ-системой).
2. Lupin Сергей Андреевич, кандидат технических наук, профессор федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники».

Отзыв оппонента положительный, имеются замечания:

- Приведенный в Приложении 2 анализ входного потока данных представлен слишком подробно. Можно было отразить его основные результаты в главе 2, опустив доказательства.

- Разработанная аналитическая модель (раздел 2.4.1) не рассматривает вопросы резервирования обработчиков заявок, а их наличие характерно для многих логистических систем. Не совсем понятно, насколько универсальна модель, можно ли с ее помощью описывать резервирование и каковы ее функциональные ограничения?
- В тексте работы присутствуют некоторые неточности. В частности, система моделирования носит название AnyLogic, а не Anylogic.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН), в своем положительном заключении, составленном и подписанном руководителем лаборатории «Информационных технологий в системном анализе и моделировании» СПИИРАН, заслуженным деятелем науки РФ, доктором технических наук, профессором Соколовым Борисом Владимировичем, указала, что «диссертационная работа Киндиновой Виктории Валерьевны «Модели, алгоритмы и программы для исследования функционирования технологических процессов объекта складской логистики» – завершенное научное исследование, выполненное автором самостоятельно и на высоком уровне, соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 г. Москва «О порядке присуждения ученых степеней», а также паспорту специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», содержит важные результаты, обладающие научной новизной, теоретической и практической значимостью, а ее автор Киндинова Виктория Валерьевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 ». В отзыве отмечен ряд замечаний к работе:

1. Недостаточно аргументирована необходимость использования агрегативного подхода для формализации моделей, входящих в КИМ-систему. При этом не показано как за счет аналитического моделирования можно сократить число имитационных экспериментов в КИМ-системе.

2. В диссертации при рассмотрении общей технологии аналитико-имитационного моделирования на каждом из ее этапов вводятся и используются различные показатели качества (время, стоимость, количество используемых ресурсов, требуемая степень адекватности моделирования и т.п.), с помощью которых оцениваются возможные альтернативы. Однако о каких-либо конструктивных методах многокритериального анализа и выбора эффективных управленческих решений, принимаемых на ОСЛ, в диссертации ничего не говорится.
3. Недостаточно обосновано предположение, о том, что в рамках построенной аналитической модели, время обработки заявок распределено по показательному закону.
4. В тексте диссертации слишком много сокращений, что затрудняет ее чтение.

Соискатель имеет 36 опубликованных научных работ, из них по теме диссертации опубликовано 19 научных работ общим объемом 12,46 п. л., в том числе 4 статьи в научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки Российской Федерации, объемом 5,54 п. л. (личный вклад автора – 4,96 п. л.), 14 статей в рецензируемых трудах международных и всероссийских конференций объемом 6,92 п. л. (личный вклад автора – 3,8 п. л.) и одно свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. Личный вклад соискателя составляет 8,76 п. л.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Киндинова В.В., Кузнецова Е.В. Системная динамика в задачах имитационного моделирования рынка дуополии.// Вестник Московского Авиационного Института 2009, т. 16, № 7, с. 96-103. – 0,93 п.л. (личный вклад автора - 0.5 п.л.)
2. Киндинова В.В. Имитация, анализ и реинжиниринг операционных процессов складского комплекса авиазапчастей.// Вестник Московского Авиационного Института 2012, т. 19, № 3, с. 212-220. – 1,04 п.л. (личный вклад автора – 1,04 п.л.)
3. Киндинова В.В., Шебеко Ю.А. Имитационное моделирование бизнес-процессов управления товарными потоками многономенклатурного склада

авиазапчастей.// Вестник Московского Авиационного Института 2013, т.20, №1, с.170-178. – 1,15 п.л. (личный вклад автора – 1 п.л.)

4. Киндинова В.В. Модель анализа проблем объекта складской логистики в авиации.//Труды МАИ, 2017, № 94:http://trudy.mai.ru/upload/iblock/d01/kindinova_rus.pdf (31.05.2017). – 2,42 п.л. (личный вклад автора – 2,42 п.л.)

На автореферат поступило 6 положительных отзывов, которые подписали:

1. Хоботов Евгений Николаевич, доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова Российской академии наук. Отзыв замечаний не содержит.
2. Халидов Искандер Анасович, доктор физико-математических наук, профессор института прикладной математики и механики Санкт-Петербургского Политехнического университета Петра Великого. Отзыв содержит 3 замечания:
 - Из автореферата не ясна программная реализация аналитической модели в рамках разработанной автором КИМ-системы, представлены только результаты расчета показателей эффективности функционирования складского объекта в примерах практического использования (гл. 4).
 - Отсутствуют требования со стороны КИМ-системы к аппаратному и программному обеспечению.
 - В четвертой главе представлены примеры практического использования предложенного подхода, но не раскрыто, рассматривались ли другие области применения разработанных моделей, алгоритмов и программ.
3. Каледин Валерий Олегович, доктор технических наук, профессор, заведующий научно-исследовательской лабораторией математического моделирования Новокузнецкого института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный университет». Отзыв содержит одно замечание:
 - В автореферате недостаточно освещено подтверждение достоверности результатов моделирования.
4. Павлов Игорь Валерианович, доктор физико-математических наук, профессор федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)». Отзыв содержит одно замечание:

- В тексте автореферата (стр.21 и др.) используются без особой необходимости «компьютерные» формулы вместо общепринятых классических обозначений, а также используются некоторые специфические «технологические» термины без пояснений, что несколько затрудняет чтение.

5. Лычкина Наталья Николаевна, кандидат экономических наук, доцент факультета бизнеса и менеджмента, школа логистики, кафедра информационных систем и технологий в логистике федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». Отзыв содержит два замечания:

- Делая акцент на оценке операционной эффективности логистических процессов с помощью предлагаемых в работе имитационных моделей объектов складской логистики, и корректно оценивая характеристики времени выполнения заказа, автор практически не применяет экономический анализ для оценки эффективности логистической системы, менеджеральные методики функционально-стоимостного анализа и некоторые другие;
- Складская система, как объект исследования и моделирования, существенно упрощена с точки зрения логистической проблематики, в модель не введены политики контроля и пополнения запасов, не описан выходной грузовой поток и его характеристики.

6. Острик Афанасий Викторович, доктор технических наук, профессор, г.н.с. отдела Экстремальных состояний вещества федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем химической физики РАН. Отзыв содержит два замечания:

- Из автореферата неясно, по каким характеристикам предложенная комплексная имитационная моделирующая система превосходит зарубежные аналоги.

- В автореферате отсутствуют результаты сравнения с данными других авторов, полученных с помощью имитационных моделей при решении аналогичных задач.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обусловливается их соответствием требованиям Положения о присуждении ученых степеней, широкой известностью своими достижениями в области математического моделирования и анализа динамических систем, в том числе логистических систем, при наличии случайных внешних характеристик, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

1. Предложен комплексный подход к моделированию и анализу процессов функционирования объекта складской логистики. В основу предложенного комплексного подхода положены принципы полимодельного описания динамических систем. В рамках предложенного подхода удалось на конструктивном уровне учесть основные особенности и ограничения, возникающие при моделировании низкоуровневых логистических процессов.
2. Разработано концептуальное представление моделей КИМ - системы на основе агрегативного подхода Н.П. Бусленко. Предложенное концептуальное представление учитывает динамическую составляющую логистических процессов, позволяет выявлять и единообразно описывать элементы разнотипных моделей, их взаимодействие между собой и с внешней средой.
3. Предложен и применен принцип взаимодействия моделей в рамках КИМ-системы, обеспечивающий многоуровневое и многоэтапное взаимодействие моделей, позволяющий расширять КИМ-систему путем добавления новых моделей.
4. Предложен оригинальный агентный подход к имитационному моделированию неординарного, неоднородного входного потока сложной структуры, заявки которого претерпевают многократное расщепление при переходе от одного технологического процесса к другому.

5. Разработаны и реализованы поведенческие алгоритмы объектов входного потока и алгоритмы низкоуровневых процессов обработки.
6. Предложен и реализован новый алгоритм генерации случайного входного потока иерархической вложенности, структура которого инвариантна к его интенсивности.
7. На основе предложенных моделей и алгоритмов разработана программная моделирующая система в виде КИМ–системы.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что были разработаны принципиально новые модели, подходы, алгоритмы и комплексы программ: предложен комплексный подход к моделированию и анализу операционных процессов объектов складской логистики; предложен подход к формализации разнотипных моделей функционирования объекта складской логистики; разработана и реализована оригинальная имитационная модель исследования динамики операционных процессов логистических объектов; разработана и реализована модель неординарного, неоднородного входного потока иерархической вложенности с использованием агентного подхода; предложен и реализован новый алгоритм генерации случайного входного потока сложной структуры.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработанные модели и алгоритмы реализованы в виде программной моделирующей системы – КИМ-системы, которая позволяет проводить оценку эффективности диспетчерских протоколов WMS-системы, сравнивать сценарии планируемых изменений в технологии обработки материального потока заявок, выявлять узкие места технологических процессов и анализировать способы их устранения. КИМ-система позволяет выполнять прогнозные расчёты для обоснования управленческих решений на объектах складской логистики. Результаты диссертационной работы имеют практическую ценность и были внедрены на нескольких многопрофильных логистических предприятиях таких как: ООО “Вурман Интернэшнл Москоу”, ООО “Сити Релокейшн Сервис”, ООО “ЛидерЗапАвто”, ООО “Жефко СНГ”. Также результаты исследования используются в «Московском авиационном институте (национальном

исследовательском университете)» в лекциях и практических занятиях по дисциплине «Имитационное моделирование в экономике и финансах». Разработанные модель входного потока, алгоритм генерации входного потока иерархической вложенности, а также алгоритмы низкоуровневых операционных процессов целесообразно в дальнейшем использовать в качестве основы для разработки компьютерных систем, предназначенных не только для анализа логистических процессов, но и для анализа автоматизированных производственно-технологических процессов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что она обеспечивается корректным использованием методов математического моделирования, структурного анализа, статистического анализа, численных методов, а также результатами практического использования комплексной имитационной моделирующей системы. Соискателем проведен полный и достоверный анализ научных работ. Основные положения диссертации докладывались на международных и всероссийских конференциях и научных семинарах и опубликованы в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК для опубликования основных научных результатов диссертации.

Личный вклад соискателя состоит в:

1. Разработке абстрактной модели функционирования объекта складской логистики.
2. Разработке концептуального представления моделей КИМ-системы на основе агрегативного подхода.
3. Разработке и практическом применении принципа взаимодействия моделей в рамках КИМ-системы.
4. Разработке и программной реализации модели неординарного, неоднородного входного потока на основе агентного подхода.
5. Разработке и реализации алгоритма генерации случайного входного потока иерархической вложенности.
6. Разработке оригинальной имитационной модели низкоуровневых процессов обработки.

7. Разработке компьютерной реализации КИМ-системы на основе разработанных моделей и алгоритмов в рамках концепции комплексного моделирования.
8. Решении практических задач с использованием КИМ-системы и изложении результатов их решения.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования и взаимосвязанностью выводов.

На заседании 19 марта 2018 г. диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, и **принял решение** присудить Киндиновой Виктории Валерьевне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 29 человек, из них 11 докторов наук по специальности защищаемой диссертации, участвовавших в заседании, из 42 человека, входящих в состав совета, проголосовали: «за» - 21, «против» - 7, недействительных бюллетеней 1.

Председатель

диссертационного совета Д 002.073.04,

академик РАН



Ю.С. Попков

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 002.073.04,

д.т.н., профессор

В.Н. Крутько

19 марта 2018 г.