

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.199.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 27.05.2021 г. № 1

О присуждении Захарову Валерию Вячеславовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Модели и алгоритмы планирования функционирования и модернизации корпоративной информационной системы на основе сервис-ориентированного подхода» по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)» принята к защите 26 марта 2021 г., протокол № 2 диссертационным советом Д 002.199.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 199178, Россия, Санкт-Петербург, 14 линия ВО, дом 39, утвержден приказом Минобрнауки России №105/нк от 11 апреля 2012 г. (с изменениями согласно приказам №574/нк от 15 октября 2014 г., № 386/нк от 27 апреля 2017 г., №748/нк от 12 июля 2017 г., №301/нк от 23 ноября 2018 г., №467/нк от 4 августа 2020 г.).

Соискатель Захаров Валерий Вячеславович, 1993 года рождения, в 2020 г. окончил очную аспирантуру в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации Российской академии наук. Диплом об окончании аспирантуры (107805 0010987) выдан 30 июня 2020 года Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Санкт-Петербургским институтом информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН).

В соответствии с приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1399 от 18 декабря 2019 года и №768 от 08 июля 2020 года на базе СПИИРАН создано Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН).

В настоящее время Захаров Валерий Вячеславович работает младшим научным сотрудником в лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук». Ведомственная принадлежность: Министерство науки и высшего образования РФ.

Диссертация выполнена в лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук». Ведомственная принадлежность: Министерство науки и высшего образования РФ.

Научный руководитель – СОКОЛОВ Борис Владимирович, доктор технических наук, профессор, основное место работы: главный научный сотрудник лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук».

Официальные оппоненты:

БАСЫРОВ Александр Геннадьевич, доктор технических наук, профессор, ФГБВОУ «Военно-космическая академия им. А.Ф. Можайского» МО РФ, начальник кафедры информационно-вычислительных систем сетей;

ДУБЕНЕЦКИЙ Владислав Алексеевич, кандидат технических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», доцент кафедры информационных систем, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» в своем положительном отзыве, подписанном Ивановым Константином Михайловичем, доктором технических наук, профессором, ректором БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова, Толпегиним Олегом Владимировичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Динамики и управления полетом летательных аппаратов», указала, что в целом диссертационная работа Захарова Валерия Вячеславовича представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему, которая отличается научной новизной и практической значимостью полученных результатов. Автором в диссертации сформулирована и решена важная научно-техническая задача разработки специального модельно-алгоритмического обеспечения комплексного планирования функционирования и модернизации корпоративных информационных систем (КИС).

Соискателем в диссертационной работе были получены следующие новые научные результаты:

1. Предложено оригинальное сервисно-стоимостное формальное описание процессов скоординированного функционирования и модернизации КИС, базирующееся на модификации логико-динамических моделей программного управления информационными сервисами КИС и информационными ресурсами (программно-аппаратными средствами) КИС. Разработанный в диссертации полимодельный комплекс описывает основные функции программного управления КИС и БП, что особенно важно при проведении автоматизации этапа планирования инфраструктурного проекта.

2. Созданное модельно-алгоритмическое обеспечение позволяет преобразовать традиционные дискретно-событийные модели планирования, используемые для управления целевыми, обеспечивающими и вспомогательными операциями в сложных технических объектах (СТО) и КИС, в логико-динамические модели. В этом случае исследуемая в диссертации детерминированная большеразмерная задача синтеза программ перевода объекта (КИС) из текущего в заданное структурное состояние с использованием разработанного в диссертации алгоритма преобразуется в задачу неклассического вариационного исчисления, которая, в

свою очередь, сводится к нелинейной краевой задаче, что позволяет, в конечном итоге, получить эталонные комплексные планы функционирования и модернизации КИС на основе использования предложенного диссертантом комбинированного алгоритма численного решения указанной краевой задачи.

3. Предложен оригинальный подход к получению нового вида сопряжённых переменных вспомогательной системы уравнений, которые в диссертации рассматриваются в качестве динамических приоритетов взаимосвязанных целевых, обеспечивающих и вспомогательных операций, связанных с функционированием и модернизацией КИС. Разработанные в работе модели, комбинированный алгоритм и методика в совокупности обеспечивают возможность конструктивного учета не только контекстной информации, предоставляемой экспертами предметной области, но и обоснованного распределения работ на различных уровнях иерархий КИС на этапе планирования инфраструктурного проекта.

Разработанные логико-динамические модели, комбинированный алгоритм и методику динамического многокритериального оценивания комплексных планов функционирования и модернизации КИС целесообразно рекомендовать к использованию в проектных организациях, занимающихся созданием систем управления организационно-техническими объектами, предоставляющими брокерские услуги; предприятий, переходящих на удаленный режим работы; компаний, оказывающих услуги облачных вычислений и хранения больших объемов данных (СПб ГУП ИАЦ, ЦТСС, НИИ КС). Предложенный подход к решению задач синтеза комплексных планов функционирования и модернизации КИС целесообразно применять при автоматизации процессов проактивного управления сложными динамическими объектами, которые разрабатываются профильными научными организациями РАН: ФИЦ ИУ РАН, ИПУ РАН и д.р.

Разработанное модельно-алгоритмическое обеспечение может быть использовано при подготовке учебно-методических комплексов по дисциплинам «Системный анализ», «Теория принятия решений», «Информатика и вычислительная техника», а также для обеспечения выполнения учебных планов по специальностям «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Программное обеспечение вычислительной техники», подготовка по которым ведется в СПб ГПУ им. Петра Великого, ГУАП, ПГУПС ит.д.

Текст автореферата полностью соответствует содержанию диссертации. Диссертационное исследование «Модели и алгоритмы планирования функционирования и модернизации корпоративной информационной системы на основе сервис-ориентированного подхода» является научно-квалификационной работой и соответствует критериям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемых к кандидатским диссертациям, а его автор, Захаров Валерий Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)».

Соискатель имеет 25 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 20 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях 20 работ, из них в изданиях, рекомендуемых ВАК – 4, индексируемых в WoS/Scopus – 4.

Основные научные результаты опубликованы в 20 научных трудах общим объемом 5,54 п.л., из которых объем личного вклада соискателя составляет 4,35 п.л. Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Захаров, В.В. Программно-математическое обеспечение процесса модернизации сложных объектов / В.В.Захаров // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. - 2020. - Т. 63. N 11. - С. 975-984. (05.13.01).
2. Захаров, В.В. Совместное оперативное планирование измерительных и вычислительных операций в киберфизических системах / Б.В.Соколов, В.В.Захаров, Д.И.Назаров // Научное приборостроение. - 2020. - Т.30. N 3. - С. 49-62. (05.13.01) Личный вклад соискателя составляет 40 %.
3. Захаров, В.В. Динамическая интерпретация формального описания и решения задачи модернизации сложных объектов / В.В.Захаров // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. - 2019. - Т. 62. N 10. - С. 914-920. (05.13.01).
4. Zakharov, V. Integrated dynamic planning and scheduling of enterprise information system modernization. / V. Zakharov, B. Sokolov, O. Kofnov, V. Saluhov // Proceedings of the 32nd European Modeling & Simulation Symposium. – 2020. P. 270-276. Личный вклад соискателя составляет 50 %.

5. Zakharov, V. Sokolov B., Pavlov A., Potriasaev S., Methodology and Technologies of the Complex Objects Proactive Intellectual Situational Management and Control in Emergencies / B. Sokolov, A. Pavlov, S. Potriasaev, V. Zakharov // Proceedings of the Fourth International Scientific Conference “Intelligent Information Technologies for Industry”. - 2019. – P. 234-243. Личный вклад соискателя составляет 50 %.

Оригинальность содержания диссертации составляет не менее 85% от общего объёма текста, включая самоцитирования; цитирование оформлено корректно; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора либо источник заимствования, не обнаружено; научных работ, выполненных соискателем учёной степени в соавторстве без ссылок на соавторов не выявлено. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах в диссертации отсутствуют.

На автореферат диссертации поступило 9 отзывов, все отзывы положительные:

- 1) ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I». Отзыв составил д.т.н., профессор, заведующий кафедрой информационных и вычислительных систем Хомоненко А.Д. Замечания: соискатель в автореферате не раскрывает как конструктивно решена проблема размерности в логико-динамических моделях программного управления, описывающих исследуемую задачу. Из текста автореферата не вполне ясен формальный вид комплексного плана функционирования и модернизации КИС, т.к. в работе представлена только качественная интерпретация влияния модернизации инфраструктуры на процессы, протекающие в КИС.
- 2) ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» Отзыв составил д.т.н., профессор, профессор кафедры прикладной математики и информационных технологий Горохов А. В. Замечания: в тексте автореферата отсутствует сравнение комплексных планов с аналогичными результатами, но полученными с помощью различных «традиционных» эвристических алгоритмов; в работе не приведена оценка затрат вычислительных ресурсов для проведения комплексного планирования функционирования и модернизации КИС с помощью разработанного прототипа программного комплекса; в автореферате упомянуты методы имитационного моделирования и искусственного интеллекта для решения

задач системного описания и управления сложными техническими объектами, однако далее они не используются.

- 3) ФГБОУ ВО «Самарский государственный университет путей сообщения». Отзыв составил д.т.н, доцент, профессор кафедры мехатроники, автоматизации и управления на транспорте Тюгашев А.А. Замечания: в работе автор уделил недостаточное внимание вопросам преодоления проблемы размерности, которая наиболее характерна для задач календарного планирования функционирования сложных технических объектов; из текста автореферата не вполне ясно как проходит дискретизация интервалов планирования на этапе поиска скоординированных программ функционирования и модернизации инфраструктуры КИС.
- 4). ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». Отзыв составил директор Высшей школы киберфизических систем и управления, д.т.н., профессор Шкодырев В.П. Замечания: в работе не уделяется достаточного внимания особенностям программной реализации разработанного модельно-алгоритмического обеспечения; в тексте автореферата не описаны изменения, которые необходимо внести в традиционную математическую постановку задач планирования функционирования и модернизации КИС в связи с использованием предложенной соискателем методики.
- 5) ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет». Отзыв составил д.т.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной математики и математического моделирования Рыжов В.А. Замечания: в тексте автореферата отсутствует информация о полноте, замкнутости и непротиворечивости результатов, полученных при комплексном планировании функционирования и модернизации КИС; очевидно, что разработанные программы функционирования и модернизации КИС не могут всегда быть реализованы на практике из-за непредсказуемого воздействия возмущающих факторов. При этом модели и алгоритмы перепланирования при функционировании и модернизации КИС, необходимые для использования в указанных ситуациях, в работе не рассматривались.

- б) ООО «Геонавигатор». Отзыв составил директор, д.т.н., профессор Пухов Г.Г. Замечания: в тексте автореферата не определены этапы жизненного цикла сложного технического объекта, на которых может быть использован разработанный программный модуль комплексного планирования функционирования и модернизации КИС; из текста автореферата следует, что при разработке комплексных планов функционирования и модернизации КИС решаются двухточечные краевые задачи, к которым с помощью принципа Л.С. Потрягина сводятся исходные задачи теории расписаний. Вместе с тем оценок сходимости разработанных алгоритмов не проводится.
- 7) Санкт-Петербургский филиал Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». Отзыв составил д.т.н., профессор, руководитель департамента логистики и управления цепями поставок Лукинский В.С. Замечания: в тексте присутствуют рисунки, иллюстрирующие изменения технической структуры КИС, но нет данных о конкретных элементах и подсистемах, которые были модернизированы; в автореферате не приведены рекомендации по повышению эффективности функционирования КИС на стадии модернизации.
- 8) ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет». Отзыв составил: д. физм.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой моделирования экономических систем Смирнов Н.В. Замечания: выбранная автором методика многокритериального оценивания качества планов функционирования и модернизации КИС имеет ряд недостатков, связанных со значительным увеличением количества вопросов, которые необходимо задать экспертам предметной области, для формирования результирующего показателя качества. При этом из текста автореферата не вполне ясно как решается указанная проблема.; в автореферате не описано каким образом происходит вычисление приоритетов операций функционирования и модернизации КИС.
- 9) АО «Центр технологии судостроения и судоремонта» (АО «ЦТСС»). Отзыв составил начальник отдела моделирования Плотников А.М. Замечания: из текста автореферата не вполне ясно как реализованы процесс расчета показателя совокупной стоимости владения на различных уровнях функционирования КИС;

разработанная методика динамического многокритериального оценивания комплексных планов предполагает проведение экспертного опроса, однако в тексте автореферата не приведена оценки влияния предпочтений отдельных лиц, принимающих решения, на выбор оптимального комплексного плана функционирования и модернизации КИС.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что д.т.н., профессор БАСЫРОВ А.Г. является известным ученым в области информационно-вычислительных систем и технологий программирования; к.т.н., доцент, ДУБЕНЕЦКИЙ В.А. – признанный специалист в области проектирования информационных систем; ведущая организация, ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова», является известной как в России, так и за рубежом организацией, занимающейся разработкой модельно-алгоритмического обеспечения систем управления сложных организационно-технических систем специального и гражданского назначения. Научные результаты, полученные её специалистами, имеют широкое применение в различных предметных областях и соотносятся с тематикой диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны оригинальные модели и алгоритмы комплексного планирования функционирования и модернизации КИС, отличающиеся от известных использованием новых научно-практических результатов, полученных в современной теории управления структурной динамикой сложных технических объектов и принципов функционально-стоимостного, сервис-ориентированного и нечетко-возможностного подходов.

предложены:

- обоснование применения принципов, подходов, методов и алгоритмов существующей теории управления структурной динамикой КИС;
- новые требования, предъявляемые к составу и структуре специального модельно-алгоритмического обеспечения решения задач комплексного планирования функционирования и модернизации КИС;

- теоретико-множественная постановка новой научно-технической задачи комплексного планирования функционирования и модернизации КИС на основе функционально-стоимостного и сервисно-ориентированного подходов;
- описание дискретно-событийной по своей сути задачи комплексного планирования, отличающееся от существующих подходов использованием новых логико-динамических моделей, что дает возможность опираться на научные и практические результаты, полученные в современной теории управления структурной динамикой сложных технических объектов, для решения задач комплексного планирования функционирования и модернизации КИС;
- конструктивный метод, основанный на принципах сервис-ориентированного подхода и технологиях управления структурной динамикой и позволяющий учесть основные ограничения, связанные с функционированием и модернизацией сложных технических объектов и КИС (пространственно-временных, технических и технологических), а также осуществить оптимизацию важнейшего экономического показателя качества синтезируемых планов – совокупной стоимости владения КИС;
- обобщенная формальная модель программного управления процессами функционирования и модернизации КИС, которая описывается конечномерной нестационарной дифференциальной динамической системой с выпуклой переменной областью допустимых значений управляющих воздействий и фиксированными краевыми условиями;
- комбинированный алгоритм, отличающийся от известных не только возможностью учета сложных взаимосвязей показателей качества, используемых для оценивания и оптимизации комплексных планов функционирования и модернизации КИС, но и опорой на фундаментальные научные и практические результаты, полученные в теории оптимального управления сложными динамическими объектами, что позволило повысить оперативность и обоснованность синтезируемых скоординированных программ обновления информационной инфраструктуры;
- методика поэтапного многокритериального оценивания качества и оптимизации комплексных планов функционирования и модернизации КИС. В

отличие от традиционно используемых многошаговых, итерационных эвристических процедур назначения весов целевым, обеспечивающим и вспомогательным операциям, а также соответствующим критериальным функциям, в диссертации указанные приоритеты (веса) формируются автоматически на основе результатов предварительно проведенного экспертного опроса, сведения о котором представляются в виде нечетких продукционных правил и обрабатываются методами теории планирования экспериментов;

- оригинальный способ описания предметной области, опирающийся на принципы сервис-ориентированного подхода, для сокращения размерности решаемой задачи комплексного планирования, что позволило динамически оценивать и оптимизировать важнейший показателя качества разрабатываемых планов – совокупную стоимость владения. Этого удалось достичь благодаря использованию иерархического полимодельного логико-динамического описания предметной области и распределению введенного показателя по стратам рассматриваемого объекта, что не удавалось сделать ранее;

- специальное модельно-алгоритмическое и программное обеспечение решения задач комплексного планирования функционирования и модернизации КИС, основу которого составила прикладная теория проактивного управления структурной динамикой сложных технических объектов, нечетко-возможностный и сервис-ориентированный подходы, позволившие в совокупности проводить многокритериальное оценивание введенных показателей качества, а также оптимизацию модернизационных программ. Указанные элементы теорий и подходов были использованы в разработанном в диссертации прототипе программного модуля, а также реализованы на практике для комплексного планирования инфраструктурного проекта крупного производственного предприятия;

- прототип программного модуля, в рамках которого реализован разработанный метод автоматического назначения динамических приоритетов показателей качества комплексных планов параллельного функционирования и модернизации КИС, вес которых изменяется ситуационно в зависимости от текущих и прогнозируемых условий обстановки, что повышает обоснованность

принимаемых решений. Реализованные в прототипе программного модуля модели и оптимизационный алгоритмы позволяют сократить цикл и объем взаимодействия модуля с экспертом предметной области до нескольких итерации, что обеспечивает сокращение времени решения задач синтеза управляющих воздействий.

доказана перспективность использования разработанного в диссертации специального модельно-алгоритмического обеспечения решения задач комплексного планирования функционирования и модернизации КИС в различных предметных областях;

введены:

- новая постановка задачи комплексного планирования функционирования и модернизации КИС, базирующийся на классической и современной теориях управления, в рамках которого сохраняется принадлежность синтезируемых управляющих воздействий к классу кусочно-непрерывных функций, что позволяет для решения задач синтеза скоординированных программ проведения инфраструктурного проекта использовать известные алгоритмы численного решения задач оптимального управления (в том числе метод последовательных приближений Крылова-Черноусько);

- вариант формальной постановки задачи планирования функционирования и модернизации КИС, который позволил провести раздельное конструктивное описание процессов модернизации аппаратно-программных средств указанных систем, а также реализовать их динамическое многокритериальное управленческо-стоимостное оценивание.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность решения дискретной большеразмерной задачи теории расписаний, а именно задачи разработки комплексных планов функционирования и модернизации КИС методами оптимального управления, за счёт применения принципов сервис-ориентированного подхода к описанию исходной задачи, а также её преобразования в задачу неклассического вариационного исчисления;

применительно к проблематике диссертации результативно использованы аппарат и методы, развиваемые в современной теории управления

структурной динамикой СТО, теории многокритериального выбора, исследования операций;

изложены методологические и методические основы разработки скоординированных программ функционирования и модернизации КИС;

раскрыты проблемные аспекты

- применения традиционных и современных подходов в области разработки комплексных планов функционирования и модернизации КИС;

- введения в логико-динамические модели интегральных управленческо-стоимостных показателей качества;

- связанные с преодолением проблемы размерности в практических задачах управления модернизацией современных КИС;

изучены существующие модели, методы и алгоритмы планирования функционирования и модернизации КИС; кроме того, особое внимание уделено рассмотрению вопросов комплексной постановки соответствующих задач;

проведена модернизация существующих моделей, методов и алгоритмов комплексного планирования функционирования сложных технических объектов, основанная на динамической интерпретации рассматриваемых в диссертации дискретно-событийных задач теории расписаний.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены следующие результаты диссертационной работы:

- комбинированные методы и алгоритмы комплексного моделирования и многокритериального оценивания, которые были использованы для оптимизации показателей живучести и эффективности функционирования сложных объектов, обладающих структурно-функциональной избыточностью, а также при исследовании методов и алгоритмов проактивного управления восстановлением работоспособности бортовых систем сложных динамических объектов при возникновении нештатных ситуаций в рамках выполнения следующих проектов и НИР: РФФИ № 18-08-01505: «Разработка и исследование методов и алгоритмов проактивного управления восстановлением работоспособности бортовых систем сложных динамических объектов при возникновении нештатных ситуаций»; грант

РФФИ 20-08-01046: «Комбинированные методы и алгоритмы комплексного моделирования, многокритериального оценивания и оптимизации показателей живучести и эффективности функционирования сложных объектов, обладающих структурно-функциональной избыточностью»; грант РФФИ №19-08-00989 А: «Разработка и исследование научных основ теории многокритериального оценивания, анализа и управления качеством моделей и полимодельных комплексов, описывающих сложные технические объекты». Результаты диссертационной работы также были использованы в рамках выполнения государственного задания №0073-2019-0004 «Методология и технологии интеграции существующих и перспективных государственных и коммерческих информационно-управляющих и телекоммуникационных систем и сетей на различных этапах их жизненного цикла»; гранта РФФИ № 18-07-01272: «Разработка теоретических и технологических основ интеллектуальной поддержки принятия решений при комплексном планировании работы городского магистрального транспорта в мегаполисе с учетом предпочтений пассажиров различных социальных групп»; гранта РФФИ № 19-11-00126 «Модели и методы поддержки принятия решений на основе человеко-машинного коллективного интеллекта»;

- элементы новых моделей, методов и алгоритмов, а также применение принципов сервис-ориентированного подхода дало возможность провести комплексный анализ сложных, иерархических и разномасштабных по времени процессов модернизации КИС. Наряду с этим было проведено как обоснование программ внедрения «новых» элементов и подсистем, так и оптимизация параметров их функционирования в зависимости от конкретного места установки, что позволило исключить прерывания бизнес-процессов рассматриваемого сложного технического объекта при проведении СЧ ОКР «Разработка единого виртуального электронного паспорта КРН «Союз-2» в АО «НИО ЦИТ «Петрокомета»;

- комплекс логико-динамических моделей, разработанный для моделирования и оптимизации процессов совместного планирования функционирования и модернизации корпоративной системы и сложной технической системы, в рамках

которой она функционирует, а также созданный в рамках проведения диссертационного исследования алгоритм учета динамических приоритетов разноуровневых и разномасштабных по времени операций функционирования и модернизации сложных технических объектов используются в учебном процессе кафедры компьютерных технологий и программной инженерии Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения (г. Санкт-Петербург) при подготовке магистров по направлениям 09.04.04 «Программная инженерия» при проведении лекционных и практических занятий по дисциплинам «Поддержка жизненного цикла программного обеспечения», «Методология программной инженерии»;

- специальное модельно-алгоритмическое обеспечение комплексного планирования функционирования и модернизации корпоративной информационной системы (комплекс логико-динамических моделей и алгоритм формирования динамических многокритериальных приоритетов разномасштабных по времени операции) реализовано в виде экспериментального образца программного комплекса, что позволило автоматизировать процесс синтеза скоординированных программ модернизации КИС ООО «Фацер» (г. Санкт-Петербург);

определены возможности и перспективы практического использования полученных результатов диссертации при исследовании конкретных технологий комплексного планирования функционирования и модернизации КИС;

создано модельно-алгоритмическое обеспечение комплексного планирования функционирования и модернизации КИС, которое позволяет повысить оперативность, обоснованность и в целом качество управления рассматриваемых систем;

представлены предложения и направления для дальнейших научных исследований, в основу которых могут быть положены разработанные модели и алгоритмы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ достоверность полученных результатов подтверждена проведением всестороннего анализа работ по исследуемой

проблематике, корректным применением научно-методического аппарата в виде использованных методов и теорий оптимального управления сложными динамическими объектами, апробацией основных результатов диссертации в печатных трудах и докладах на международных и всероссийских конференциях, положительными итогами практической реализации результатов работы;

теория построена на известных моделях, методах, алгоритмах и принципах, проверенных данных и фактах с использованием современных известных и апробированных методов исследования, согласуется с опубликованными частными результатами других исследователей;

идея базируется на анализе работ отечественных и зарубежных исследователей в области комплексного управления функционированием и модернизацией СТО;

установлено качественное и количественное соответствие результатов решения задач комплексного планирования функционирования и модернизации КИС с аналогичными результатами, полученными с помощью традиционных методов теории расписаний;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов наблюдения и измерения.

Личный вклад соискателя состоит в:

- анализе современного состояния исследований в области управления жизненным циклом современных КИС;
- разработке новых способов ввода в логико-динамические модели явных и неявных знаний экспертов;
- создании метода многокритериального динамического оценивания комплексных планов функционирования и модернизации КИС;
- разработке комбинированного алгоритма синтеза эталонных программ проведения модернизации современных КИС;
- решении задачи синтеза комплексных планов функционирования и модернизации КИС;

- решении прикладных задач управления модернизацией аппаратно-программных средств, входящих в состав информационной инфраструктуры современных промышленных предприятий;
- подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет считает, что в соответствии с требованиями п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемыми к кандидатским диссертациям, и пп. 3 и 5 паспорта научной специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы), Захаров В.В. в своей диссертационной работе решил актуальную научно-техническую задачу разработки специального модельно-алгоритмического обеспечения комплексного планирования функционирования и модернизации корпоративных информационных систем, имеющую важное значение для развития области автоматизации процессов принятия решений и проектирования сложных технических объектов.

На заседании 27.05.2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Захарову В.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 19, против нет, недействительных бюллетеней 1.

Заместитель ~~председателя~~ диссертационного совета
доктор технических наук,
профессор

Ронжин Андрей Леонидович

Ученый секретарь ~~диссертационного~~ совета
кандидат технических наук

Абрамов Максим Викторович

27.05.2021