

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК» (СПб ФИЦ РАН)**

14 линия В.О., д. 39, Санкт-Петербург, 199178

Телефон: (812) 328-34-11, факс: (812) 328-44-50, E-mail: info@spcras.ru, https://spcras.ru/  
ОКПО 04683303, ОГРН 1027800514411, ИНН/КПП 7801003920/780101001

---

УТВЕРЖДАЮ

Директор СПб ФИЦ РАН

профессор РАН

\_\_\_\_\_ А.Л. Ронжин

«25» февраля 2021 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
«Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр  
Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН)**

**по диссертации Захарова Валерия Вячеславовича «Модели и алгоритмы планирования функционирования и модернизации корпоративной информационной системы на основе сервис-ориентированного подхода», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 — Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)**

Диссертация «Модели и алгоритмы планирования функционирования и модернизации корпоративной информационной системы на основе сервис-ориентированного подхода» выполнена в лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук».

Захаров Валерий Вячеславович в 2016 году окончил Санкт-Петербургский архитектурно-строительный университет по специальности «Строительство».

Захаров Валерий Вячеславович 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-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук».

Научный руководитель — Соколов Борис Владимирович, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией информационных

технологий в системном анализе и моделировании Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук».

По результатам рассмотрения диссертации «Модели и алгоритмы планирования функционирования и модернизации корпоративной информационной системы на основе сервис-ориентированного подхода» принято следующее заключение:

*Оценка выполненной соискателем работы:*

В работе выполнен детальный анализ современного состояния исследований задач комплексного планирования функционирования и модернизации корпоративной информационной системы. Представлена концептуальная и теоретико-множественная постановка задачи поиска оптимальной программы проведения инфраструктурного проекта. Проведено полимодельное описание процессов программного управления функционированием и модернизацией корпоративной информационной системы на основе сервис-ориентированного подхода. Разработан комплекс логико-динамических моделей программного управления бизнес-процессами, функционированием корпоративной информационной системы, модернизацией ресурсов информационной системы, что позволило с единых методических и методологических позиций конструктивно и комплексно описать процессы, которые характерны для данного этапа жизненного цикла сложного технического объекта.

Разработана новая методика оценивания и комбинированный алгоритм оптимизации комплексных планов функционирования и модернизации корпоративной информационной системы, отличающиеся использованием фундаментальных теоретических и прикладных результатов, полученных в современной теории оптимального управления сложными динамическими объектами, и идей сервис-ориентированного и нечетко-возможностного подходов, что позволило существенно сократить размерность решаемой задачи и повысить качество и обоснованность синтезируемых комплексных планов.

Приведена объектно-ориентированная структура прототипа программного модуля решения задач комплексного планирования функционирования и модернизации корпоративной информационной системы.

*Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации:*

Содержание диссертации и основные положения, выносимые на защиту, отражают личный вклад автора в опубликованных работах. Представленные к защите результаты получены лично автором.

*Степень достоверности результатов проведенных исследований:*

Достоверность научных положений, основных выводов и результатов диссертации подтверждается анализом состояния исследований в данной области, согласованностью теоретических выводов с результатами экспериментальной проверки алгоритмов, а также апробацией основных теоретических положений диссертации в печатных трудах и докладах на международных и российских научных специализированных конференциях:

Европейская конференция по имитационному моделированию EMSS (2020); Международная конференция по интеллектуальным распределенным вычислениям IDC (2019); Международная конференция, посвященная интеллектуальным информационным технологиям для индустрии (ИТИ'2019); Международная научно-практическая конференция «Имитационное и комплексное моделирование морской техники и морских транспортных систем» (ИКМ МТМТС-2019); Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2019); конференция «Информационные технологии в управлении» (ИТУ-2020) и т.д..

*Научная новизна полученных результатов:*

Разработан комплекс логико-динамических моделей программного управления разномасштабными взаимосвязанными операциями и гетерогенными ресурсами корпоративной информационной системы на основе сервис-ориентированного подхода. Достоинство, новизна и отличия разработанного полимодельного комплекса, заключаются, во-первых, в том, что предложенные модели программного управления информационными сервисами, реализуемыми в корпоративной информационной системе, позволяют, с одной стороны, связать финансовые затраты, возникающие при реализации бизнес-процессов (выполняемых в рамках соответствующих сложных технических объектов), с объемом услуг, предоставляемым данными сервисами, и с другой стороны, используя указанные модели управления сервисами, можно на конструктивном уровне провести оценивание расходов ресурсов, связанных с эксплуатацией и модернизацией корпоративной информационной системы. Во-вторых, в отсутствие методических ошибок в окончательных результатах решения перечисленных задач по сравнению с традиционными подходами, в рамках которых проводится последовательное и независимое решение задач оптимизации программ функционирования и программ модернизации корпоративной информационной системы на основе той или иной эвристической декомпозиции.

Предложен комбинированный алгоритм комплексного планирования функционирования и модернизации корпоративной информационной системы, используя который, удалось исходную дискретно-событийную по своей природе задачу планирования операций и распределения вычислительных ресурсов, преобразовать с помощью метода локальных сечений Болтянского В.Г. в двухточечную краевую задачу. При этом за счет предложенного нелинейного преобразования исходных технических и технологических ограничений, описывающих исследуемую предметную область, удается, оставаясь в классе кусочно-непрерывных управляющих воздействий, получать во времени их граничные значения, определяющие конкретный оптимальный порядок выполнения разномасштабных взаимосвязанных операций и распределения разнотипных ресурсов корпоративной информационной системы в процессе ее функционирования и модернизации.

Разработана методика динамического многокритериального оценивания качества комплексных планов функционирования и модернизации корпоративных информационных систем. При этом в отличие от существующих

подходов, основанных на тех или иных методиках эвристического назначения весовых коэффициентов в свертке частных показателей качества рассматриваемых комплексных планов, представленных в виде терминальных показателей Майера, данные коэффициенты формируются автоматически на основе предварительной обработки и анализа знаний экспертов об исследуемой предметной области, задаваемых в нечетко-продукционном виде и обрабатываемых методами теории планирования экспериментов.

*Практическая значимость полученных результатов:*

Разработанные логико-динамические модели и комбинированный алгоритм многокритериальной оптимизации комплексных планов функционирования и модернизации корпоративной информационной системы были реализованы в виде модуля программного модуля и использованы в коммерческих организациях (ООО «Хлебный Дом», НИО ЦИТ «ПЕТРОКОМЕТА»); в научно-образовательном процессе (ГУАП); при проведении исследовательских работ в Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации Российской академии наук. Получены соответствующие акты внедрения.

*Специальность, которой соответствует диссертация*

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

*Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем*

Основные результаты диссертации изложены в достаточной полноте в следующих 20 научных публикациях:

1. **Захаров В.В.** Программно-математическое обеспечение процесса модернизации сложных объектов // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2020. Т. 63. №11. С. 975-984. **(Перечень ВАК).**
2. Соколов Б.В., **Захаров В.В.**, Назаров Д.И. Совместное оперативное планирование измерительных и вычислительных операций в киберфизических системах // Научное приборостроение. – 2020. Т. 30. №3. С. 49-62. **(Перечень ВАК).**
3. **Захаров В.В.** Динамическая интерпретация формального описания и решения задачи модернизации сложных объектов // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2019. Т. 62. № 10. С. 914-920. **(Перечень ВАК).**
4. **Захаров В.В.**, Ушаков В. А. Динамический подход к планированию модернизации автоматизированных систем управления производственными объектами // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. – 2019. Т. 62. №6, С. 585-588. **(Перечень ВАК).**
5. Sokolov B., **Zakharov V.**, Kofnov O., Saluhov V. (2020). Integrated dynamic planning and scheduling of enterprise information system modernization. Proceedings of the 32nd European Modeling & Simulation Symposium (EMSS 2020), pp. 270-276. DOI: **(WoS/Scopus).**

6. Sokolov B., Pavlov A., Potriasaev S., **Zakharov V.** (2020) Methodology and Technologies of the Complex Objects Proactive Intellectual Situational Management and Control in Emergencies. In: Kovalev S., Tarassov V., Snasel V., Sukhanov A. (eds) Proceedings of the Fourth International Scientific Conference "Intelligent Information Technologies for Industry" (IITI'19). IITI 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1156. Springer, Cham. **(WoS/Scopus)**.
7. Pavlov A.N., Pavlov D.A., **Zakharov V.V.** (2020) Technology Resolution Criterion of Uncertainty in Intelligent Distributed Decision Support Systems. In: Kotenko I., Badica C., Desnitsky V., El Baz D., Ivanovic M. (eds) Intelligent Distributed Computing XIII. IDC 2019. Studies in Computational Intelligence, vol 868. Springer, Cham. **(WoS/Scopus)**.
8. Sokolov, B., Trofimova, I., Nazarov, D., **Zakharov, V.** (2019). Modification of Multiple-model Description and Planning and Update Control Algorithms of Supply Chain. IFAC-PapersOnLine, 52, 1972-1977. **(WoS/Scopus)**.
9. **Захаров В.В.** Методы и алгоритмы комплексного проактивного управления сложными объектами в чрезвычайных ситуациях сборнике: Моделирование и анализ безопасности и риска в сложных системах. Сборник статей Международной научной конференции. Под редакцией Е.Д. Соложенцева, В.В. Карасев. 2020. С. 147-152. **(РИНЦ)**.
10. Соколов Б.В., **Захаров В.В.**, Азаркина Н.О., Ипатьева И.А. Методология и технология проактивного управления модернизацией в современных условиях В сборнике: Логистика: современные тенденции развития. Материалы XVIII Международной научно-практической конференции. 2019. С. 116-122. **(РИНЦ)**.
11. Павлов А.Н., **Захаров В.В.** Модельно-алгоритмическое обеспечение планирования модернизации судостроительных производств. В сборнике: Имитационное и комплексное моделирование морской техники и морских транспортных систем (ИКМ МТМТС-2019). Пятая международная научно-практическая конференция. Труды конференции. 2019. С. 133-137. **(РИНЦ)**.
12. Алексеев А.В., **Захаров В.В.**, Охтилев М.Ю., Бураков В.В. Распределенная система поддержки принятия управленческих решений ситуационного центра. В сборнике: XIII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2019. Сборник трудов XIII Всероссийского совещания по проблемам управления ВСПУ-2019. Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН. 2019. С. 1664-1668. **(РИНЦ)**.
13. **Захаров В.В.**, Соколов Б.В., Кулаков А.Ю. Методы и алгоритмы планирования модернизации корпоративной информационной системы на основе технологий промышленного интернета вещей. В книге: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий. материалы V межрегиональной научно-практической конференции. Севастопольский государственный университет; Санкт-

- Петербургский институт информатики и автоматизации РАН. Севастополь, 2019. С. 209-210. (РИНЦ).
14. **Захаров В.В.**, Кулаков Ф.М., Соколов Б.В. Модели и алгоритмы синтеза технологий и программ управления робототехническими системами. В книге: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий. материалы V межрегиональной научно-практической конференции. Севастопольский государственный университет; Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН. Севастополь, 2019. С. 211-212. (РИНЦ).
  15. **Захаров В.В.** Управление развитием производственных объектов. В сборнике: XIII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2019. Сборник трудов XIII Всероссийского совещания по проблемам управления ВСПУ-2019. Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН. 2019. С. 3114-31198. (РИНЦ).
  16. **Захаров В.В.** Модельно-алгоритмическое обеспечение планирования модернизации сложных организационно-технических объектов. В сборнике: Технологическая перспектива в рамках Евразийского пространства: новые рынки и точки экономического роста. Труды 5-ой Международной научной конференции. 2019. С. 486-494. (РИНЦ).
  17. **Захаров В.В.**, Соколов Б.В., Кулаков А.Ю. Модели и методы синтеза технологий и программ управления реконфигурацией бортовых систем малых космических аппаратов. В сборнике: XII мультиконференция по проблемам управления (МКПУ-2019). Материалы XII мультиконференции. В 4-х томах. Редколлегия: И.А. Каляев, В.Г. Пешехонов [и др.]. 2019. С. 75-77. (РИНЦ).
  18. **Захаров В.В.**, Касаткин В.В., Мустафин Н.А., Павлов А.Н., Соколов Б.В. Методологические и методические основы решения проблемы выбора эффективных вариантов функционирования информационно-управляющих комплексов. В сборнике: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий. материалы IV межрегиональной научно-практической конференции. Севастопольский государственный университет; науч. ред. Б.В. Соколов. 2018. С. 146-14811. (РИНЦ).
  19. **Захаров В.В.** Содержательная и формальная постановка задачи планирования технического перевооружения промышленного объекта. В сборнике: Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов межрегиональной конференции и Санкт-Петербургской международной конференции. 2018. С. 250-253. (РИНЦ).
  20. **Захаров В.В.**, Потрясаев С.А., Салухов В.И., Шкодырев В.П. Информационная технология определения местоположения мобильного робототехнического комплекса методами радиочастотной идентификации. В сборнике: Управление в морских и аэрокосмических системах (УМАС-2016). Материалы 9-ой Мультиконференции по проблемам управления. Председатель президиума мультиконференции В.Г. Пешехонов. 2016. С. 104-111. (РИНЦ).

Ценность научных работ соискателя заключается в том, что они раскрывают результаты решения актуальной научно-технической задачи повышения оперативности, обоснованности и качества процессов управления корпоративной информационной системой за счет разработки специального модельно-алгоритмического обеспечения синтеза комплексных планов функционирования корпоративной информационной системы на этапе ее модернизации, а также обеспечивают воспроизводимость научных результатов.

Диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842.

Диссертация «Модели и алгоритмы планирования функционирования и модернизации корпоративной информационной системы на основе сервис-ориентированного подхода» Захарова Валерия Вячеславовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 — Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

Заключение принято на расширенном семинаре Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук». Присутствовало на заседании 34 чел. Результаты голосования: «за» — 34 чел., «против» — 0 чел., «воздержалось» — 0 чел., протокол № 3 от 17.02 2021 г.

Исполняющий обязанности директора  
СПИИРАН,  
доктор технических наук,  
профессор

Осипов Василий Юрьевич

Старший научный сотрудник лаборатории  
информационных технологий в системном  
анализе и моделировании,  
кандидат технических наук

Кулаков Александр Юрьевич