



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Балтийский государственный технический  
университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»  
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

Санкт-Петербург, 190005, 1-я Красноармейская ул., д. 1  
Тел.: (812) 316-2394, Факс: (812) 490-0591  
E-mail: komdep@bstu.spb.su. www.voenmeh.ru  
ИНН 7809003047

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор университета

Д.Т.Н., профессор

К.М. Иванов

«15» апреля 2021 года

16.04.2021 № А5-07/21

На № 60-0901-333 от 29.03.2021

**ОТЗЫВ**

ведущей организации

на диссертационную работу Захарова Валерия Вячеславовича

«Модели и алгоритмы планирования функционирования и модернизации корпоративной информационной системы на основе сервис-ориентированного подхода»,  
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

**I. Актуальность темы диссертации**

Анализ функционирования корпоративных информационных систем (КИС) показывает, что неотъемлемой частью данного процесса является модернизация составляющих их элементов и подсистем. Целевые операции современных сложных технических объектов (СТО), в состав которых входят КИС, сегодня требуют непрерывной информационной поддержки, а нестрогое (эмпирическое) решение задач, возникающих на данном этапе, может привести к таким негативным последствиям как остановка функционирования объектов критических инфраструктур, затовариванию складов крупных и средних производственных предприятий, превышению нагрузок на основные и обеспечивающие подсистемы КИС и т.д.

Другой важной проблемой, связанной с решением задач управления КИС и СТО на стадии планирования их параллельного функционирования и модернизации, является непонимание лицами, принимающими решения, динамики связей между сервисами (услугами), предоставляемыми КИС, и бизнес-процессами (БП), которые они обслуживают. Кроме того, в настоящее время не существует динамических моделей, методов, алгоритмов для конструктивного описания логических связей параметров операций, выполняемых КИС с показателями, характеризующими финансово-экономические результаты функционирования СТО. Таким образом, можно говорить, что традиционные подходы к формальному описанию и автоматизации процессов функционирования и модернизации КИС в настоящее время требуют дальнейшего совершенствования.

Объективно существующие несоответствия между уровнем производства (продукции и услуг) и уровнем управления КИС проявляются в различных предметных областях



(промышленное производство, управление транспортно-логистическими комплексами и т.д.). Пути устранения данных несоответствий различны. При этом программы изменения структурно-функционального облика каждой конкретной КИС и ее перевода из заданного структурного состояния в требуемое на основе планирования функционирования и модернизации КИС могут отличаться по многим параметрам, но их объединяет одно – это необходимость согласования и учета важнейших ограничений (пространственно-временных, технических, технологических, организационных, экономических и т.д.), которые характеризуют указанную стадию жизненного цикла и специфику каждой отдельно взятой предметной области.

Таким образом, говоря о тематике рассматриваемой диссертационной работы, можно утверждать, что она актуальна и представляет научный интерес для исследователей, которые занимаются вопросами разработки модельно-алгоритмического и программно-информационного обеспечения функционирования и развития КИС.

## **II. Научная новизна и основные результаты исследований**

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 БП, 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 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.

## **III. Практическая ценность результатов исследований**

Практическая ценность результатов диссертационных исследований состоит в том, что они получили широкую и разностороннюю реализацию в следующих предметных областях: промышленное производство товаров и услуг, научная, коммерческая и образовательная деятельность.



Фундаментальная научная база (теория оптимального управления), положенная в основу рецензируемой диссертации, составляет теоретическую основу разработанного специального программно-математического обеспечения решения задач синтеза комплексных планов функционирования и модернизации КИС.

Результаты практической реализации предложенных моделей и алгоритмов комплексного планирования функционирования и модернизации КИС показывают, что они позволяют провести комплексную оптимизацию синтезируемых программ выполнения инфраструктурного проекта. В среднем показатели полноты и оперативности реализации операций, составляющих синтезированные программы, могут быть повышены на 5-15%. Стоимостные показатели качества комплексных планов функционирования и модернизации КИС могут быть улучшены в среднем на 10-14% по сравнению со значениями аналогичных показателей, но рассчитываемых при использовании традиционных эвристических методов, базирующихся на дискретно-событийных моделях, описывающих рассматриваемые процессы.

#### **IV. Достоверность и обоснованность основных результатов исследований**

Основные положения, выводы и результаты, полученные в диссертации, достаточно обоснованы и аргументированы. Сформулированная в диссертации научно-техническая задача разработки специального модельно-алгоритмического обеспечения комплексного планирования функционирования и модернизации КИС была исследована и решена на основе корректного использования фундаментальных концепций, принципов и подходов, используемых в системном анализе, общей теории систем, теории множеств и математических структур, теории алгоритмов, программной инженерии, теории оптимального управления, теории управления структурной динамикой СТО, теории многокритериального выбора.

Достоверность основных выводов и результатов диссертации подтверждается:

- комплексным анализом достоинств и недостатков предшествующих научных разработок по исследуемой проблематике, а также преимуществом основных научно-практических результатов и положений;
- корректностью предложенных моделей, методов и алгоритмов;
- апробацией основных теоретических положений диссертации в печатных трудах и докладах;
- положительными результатами внедрения основных научных положений диссертации в различных предметных областях.

#### **V. Теоретическая значимость результатов диссертационного исследования**

Теоретическая значимость диссертации заключается в разработке и широкой научно-практической реализации системно-кибернетического, сервис-ориентированного и функционально-стоимостного подходов, а также соответствующего специального программно-математического обеспечения решения задач синтеза комплексных планов функционирования и модернизации КИС.

Разработанные диссертантом оригинальные модели и новый комбинированный алгоритм базируются на фундаментальных и прикладных результатах, полученных к настоящему моменту времени в междисциплинарной отрасли системных знаний и таких ее базовых научных направлениях как системология, неокибernetика и информатика.

Полученные результаты исследования носят системный характер и заключаются в разработке нового специального модельно-алгоритмического обеспечения решения задач многокритериального поиска комплексных планов функционирования и модернизации КИС, которое должно войти в состав интеллектуального ядра перспективного программно-



математического обеспечения решения проблем структурно-функционального синтеза облика КИС на различных этапах ее жизненного цикла.

## **VI. Практическая ценность диссертационного исследования**

Разработанные в диссертации методологические, методические, программно-технологические основы решения задач синтеза комплексных планов функционирования и модернизации КИС позволяют на практике перейти на качественно новый уровень автоматизации и интеллектуализации поддержки принятия решения при управлении как СТО, так и КИС, входящих в их состав. Это подтверждается многочисленными актами реализации, полученными из организаций: ООО «Фазер», СПИИРАН, АО «НИО ЦИТ «Петрокомета» и соответствующими положительными эффектами, полученными в ходе указанных реализаций.

## **VII. Общая оценка содержания диссертации, полнота опубликованных результатов и соответствие паспорту специальности**

Научные положения диссертации Захарова В.В. опубликованы в 20 научных трудах. Отдельно отметим 4 публикации в изданиях, рекомендованных ВАК для опубликования основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук и 4 публикации, которые прошли индексацию в реферативной базе данных SCOPUS. Полученные автором основные результаты также обсуждались на ряде международных, национальных и региональных научных конференциях.

Автореферат полно и правильно отражает основные положения и результаты диссертационной работы.

Результаты диссертационной работы соответствуют паспорту специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы):

1. п. 3. «Разработка критериев и моделей описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации»
2. п. 5. «Разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации».

## **VIII. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Проведенные исследования необходимо продолжить в направлении расширения практических возможностей разработанных в диссертации логико-динамических моделей планирования (программного управления) КИС и реализующих их алгоритмов:

1. 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).

2. 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 др.



3. Разработанное модельно-алгоритмическое обеспечение может быть использовано при подготовке учебно-методических комплексов по дисциплинам «Системный анализ», «Информационные технологии в управлении», «Информатика и вычислительная техника», а также для обеспечения выполнения учебных планов по специальностям «Интегрированные системы автоматизированного проектирования», «Распределённые системы обработки данных», подготовка по которым ведется в СПб ГПУ им. Петра Великого, ГУАП, ПГУПС, СПбГЭТУ ЛЭТИ и т.д.

## **IX. Недостатки диссертации**

1. В диссертации в 4 главе не описаны конкретные примеры описания логических связей информационных сервисов промышленного предприятия и программно-аппаратных средств (ресурсов) КИС, которые предоставляют внутренние информационные сервисы.

2. В диссертации взаимосвязи структур (технологий) функционирования БП, информационных сервисов и модернизации ресурсов описаны с помощью логической операции «И», в то время как варианты задания ограничений вида «ИЛИ» не рассматриваются, что не соответствует условиям реальных практических задач.

3. Известно, что показатель совокупной стоимости владения применяется для *прогнозирования возможных (вероятных)* финансовых потерь в процессе владения как КИС, так и СТО на всем протяжении их жизненного цикла, в то время как в работе рассматривается детерминированный вариант данного показателя на этапе модернизации КИС.

4. В работе не представлено обоснование выбора метода последовательных приближений (Крылова-Черноузько) для выработки (поиска) комплексных планов функционирования и модернизации КИС. Кроме того, не приводится физическая интерпретация данного метода.

5. Из текста диссертации недостаточно ясно как конструктивно задан технологический цикл управления модернизацией ресурсов КИС.

В целом приведенные недостатки не снижают научный уровень представленного материала, не опровергают и не ставят под сомнение достоверности и значимости основных научных результатов рассматриваемой диссертационной работы.

## **X. Заключение**

Диссертационная работа Захарова В.В. на тему «Модели и алгоритмы планирования функционирования и модернизации корпоративной информационной системы на основе сервис-ориентированного подхода»: 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)» является законченной научно-квалификационной работой.

Диссертация Захарова В.В. характеризуется новизной, актуальностью, теоретической значимостью и практической ценностью результатов. Результаты являются достоверными и научно обоснованными. В работе успешно решена актуальная научно-техническая задача разработки специального модельно-алгоритмического обеспечения комплексного планирования функционирования и модернизации КИС.

Диссертационная работа Захарова В.В. по содержанию, научному уровню и степени завершенности исследования соответствует критериям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 01.10.2018), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Захаров Валерий Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы)».

Диссертационная работа и отзыв обсуждены и одобрены на расширенном научном семинаре кафедры «Динамики и управления полетом летательных аппаратов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова, на котором присутствовало 8 сотрудников, протокол № А5-03/21 от " 12 " апреля 2021г.

Заведующий кафедрой «Динамики и управления полетом летательных аппаратов» Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Заслуженный работник Высшей школы РФ, член-корреспондент Российской Академии ракетных и артиллерийских наук, доктор технических наук, профессор

О.А. Толпегин

Сведения о составителе отзыва:

ФИО: Толпегин Олег Александрович  
уч. степень, уч. звание: д.т.н., профессор  
Адрес: 19005, Санкт-Петербург, Красноармейская ул. д. 1  
Тел: (812) 316-2394  
e-mail: kodep@bstu.spb.su