

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.415.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР) МИНИСТЕРСТВА
ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21 октября 2021 г. № 6

О присуждении Комарову Владимиру Александровичу, гражданину России, учёной степени доктора технических наук.

Диссертация «Автоматизированные системы экспериментальных исследований с временным разделением аппаратно-программных ресурсов» по специальности 2.3.3 (05.13.06) – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность), принята к защите 23 июня 2021 г. (протокол № 5) диссертационным советом 24.2.415.02, созданным на базе ТУСУРа (634050, г. Томск, пр. Ленина, 40). Приказ о создании диссертационного совета № 717/нк от 9.11.2012 г., полномочия совета установлены приказом № 561/нк от 03.06.2021 г.

Соискатель Комаров Владимир Александрович, 26 августа 1982 г. рождения, диссертацию «Синтез многопользовательских распределенных измерительно-управляющих систем» на соискание ученой степени кандидата технических наук защитил в 2009 г. в диссертационном совете, созданном на базе Сибирского федерального университета, г. Красноярск. Работает в должности доцента базовой кафедры «Радиоэлектронная техника информационных систем» Сибирского федерального университета Министерства науки высшего образования РФ (СФУ) и в должности старшего научного сотрудника отдела проектирования и развития инновационной инфраструктуры информационно-технологического центра ТУСУРа.

Диссертация выполнена в СФУ на базовой кафедре «Радиоэлектронная техника информационных систем» и в ТУСУРе на кафедре компьютерных систем в управлении и проектировании при финансовой поддержке Министерства науки и высшего

образования РФ в рамках базовой части государственного задания ТУСУРа на 2020–2022 гг. (проект № FEWM-2020-0037).

Научный консультант – д.т.н. проф. Сарафанов Альберт Викторович, директор по развитию бизнеса департамента систем управления предприятиями ООО «Витте Консалтинг» (Группа компаний «Ай-Теко»), г. Москва.

Официальные оппоненты: Мышляев Леонид Павлович, д.т.н., проф., директор ООО «Научно-исследовательский центр систем управления», г. Новокузнецк; Мурыгин Александр Владимирович, д.т.н., проф., зав. кафедрой «Информационно-управляющие системы» Сибирского университета науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва, г. Красноярск; Горюнов Алексей Германович, д.т.н., доц., руководитель отделения ядерно-топливного цикла Национального исследовательского Томского политехнического университета, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет» в своем положительном заключении, подписанном зав. кафедрой конструирования и производства радиоэлектронных средств д.т.н. проф. Увайсовым С.У. (прот. № 15-21 от 16.09.2021 г.), указала, что диссертационная работа Комарова В.А. является завершённой научно-квалификационной работой, в которой на основании исследований, проведенных автором, решена важная научно-техническая проблема рационального использования технических ресурсов в процессе интенсификации производств в ракетно-космической промышленности и отраслевой системе подготовки кадров за счет усовершенствования научных основ создания многопользовательских распределенных измерительно-управляющих систем автоматизации экспериментальных исследований, а также за счет разработки, внедрения и эксплуатации образцов данных систем. Диссертация отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Комаров В.А. заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

Соискатель имеет 108 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации — 75, из них 18 работ опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК, 7 –

в изданиях, рекомендованных ВАК и индексируемых в базах Scopus и/или Web of Science, 1 монография, 7 патентов на изобретение, 15 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Наиболее значимые работы:

1. Комаров, В. А. Имитационное моделирование процесса функционирования многопользовательских распределенных измерительно-управляющих систем / В. А. Комаров, А. В. Сарафанов // Измерительная техника. – 2011. – № 2. – С. 16–19.
2. Комаров, В. А. Исследование вероятностно-временных характеристик многопользовательской системы квалификационных испытаний земных станций спутниковой связи // Научно-технические технологии. – 2015. – № 3. – С. 48–51.
3. Комаров, В. А. Опыт цифровой трансформации бизнес-процессов прикладных экспериментальных исследований посредством мультиарендности их ресурсного обеспечения / В. А. Комаров, А. В. Сарафанов, С. Р. Тумковский // Информационные технологии. – 2021. – №1. – С. 41–50.
4. Комаров, В. А. Сравнение эффективности методов повышения пропускной способности экспериментального оборудования с удаленным доступом / В. А. Комаров, А. В. Сарафанов, С. Р. Тумковский // Информационно-управляющие системы. – 2019. – № 6. – С. 68–76.
5. Komarov, V. A. Analysis of the effectiveness of the method of qualification tests for satellite communications earth station / V. A. Komarov, S. O. Pazderin // Measurement Techniques. – 2019. – Vol. 62, no. 4. – P. 307–311.

На автореферат поступило 8 положительных отзывов из следующих организаций: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» г. Москва (д.т.н. Тумковский С.Р., зам. директора Московского института электроники и математики имени А.Н. Тихонова); АО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева, г. Железногорск Красноярского края (д.т.н. Тестоедов Н.А., генеральный директор); Научно-производственное предприятие «Радиосвязь», г. Красноярск (д.т.н. Галеев Р.Г., генеральный директор); Сибирский федеральный университет, г. Красноярск (д.т.н. проф. Краснобаев Ю.В., профессор кафедры систем автоматизации, автоматизированного управления и

проектирования); Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (д.т.н. проф. Макаров С.Б., профессор Высшей школы прикладной физики и космических технологий); Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева (д.т.н. проф. Евдокимов Ю.К., профессор кафедры радиоэлектроники и информационно-измерительной техники); Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр СО РАН» (д.ф.-м.н. проф. Шайдуров В.В., руководитель научного направления); Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону (д.т.н. Жмайлов Б. Б., профессор кафедры информационных и измерительных технологий).

В отзывах на диссертацию и автореферат указаны следующие основные замечания: соискателем утверждается о возможности использования предложенной имитационной модели для моделирования многопользовательских измерительно-управляющих систем (МРИУС) с параллельными каналами обслуживания, однако не приведены способы реализации данной модели; не уделено в должной мере внимания аналитическим моделям динамики функционирования МРИУС, реализующим предложенные методы повышения оперативности; не приведены формализованные описания исходных и модернизированных производственных процессов; не поставлена задача и не даны решения по оцениванию и обеспечению подобия разрабатываемых систем и систем, для которых сделаны базовые программно-технические средства; недостаточно обосновано принятое допущение «обслуживающий прибор является абсолютно надежным» для применяемых математических моделей; не ясно как проверялась адекватность разработанных математических моделей, какой критерий адекватности применялся; не все положения научной новизны (п. 4, п. 7), сформулированные автором, соответствуют критерию «научная новизна»; по тексту отсутствует явная связь в описании технологического процесса производства радиоэлектронной аппаратуры и объекта диссертационного исследования. В автореферате не приводятся функциональные возможности разработанного базового измерительного обеспечения МРИУС; результаты исследования влияния предложенных методов на вероятностный критерий оценки оперативности функционирования; достигнутые технические характеристики созданных образцов

МРИУС автоматизации научных и учебных экспериментальных исследований. В автореферате только в обобщенном виде представлен комплекс параметров оперативности функционирования МРИУС, применяемых автором; не раскрыта алгоритмическая реализация предложенной имитационной модели; в выводах показана эффективность предложенных методик и решений, однако из текста сложно понять как эта эффективность оценивалась; из текста неясно – есть ли разделение (классификация) объектов экспериментального исследования по быстрдействию, для которых применима предложенная методология.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что д.т.н. проф. Мышляев Л.П. является авторитетным и общепризнанным специалистом в области автоматизации производственных процессов; д.т.н. проф. Мурыгин А.В. является известным ученым в области автоматизации и управления технологическими процессами, а также разработки специализированных технических средств автоматизации; д.т.н. доц., Горюнов А.Г. является известным ученым в области теории автоматического и автоматизированного управления, математического обеспечения систем автоматизированного управления производственными установками. Выбор ведущей организации обосновывается тем, что МИРЭА – Российский технологический университет имеет высокие и общепризнанные достижения в области автоматизации технологических и производственных процессов, теории автоматизированного и автоматического управления. Официальные оппоненты и сотрудники ведущей организации имеют достаточный объем публикаций по тематике диссертации в ведущих изданиях и способны аргументированно оценить и обосновать научную и практическую значимость диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработаны:** новая методология проектирования МРИУС автоматизации экспериментальных исследований, содержащая новые научные основы их построения и позволившая создавать образцы систем с улучшенными показателями технического уровня; новая имитационная модель динамики функционирования МРИУС, позволившая выявить качественно новые закономерности для парамет-

ров оперативности функционирования систем с учетом структуры аппаратного построения, длительностей функциональных операций и их зависимостей от параметрического и функционального содержания выполняемых заданий, задержек прохождения заданий по сети, вариативности реализуемых алгоритмов диспетчеризации; новые методы повышения оперативности функционирования МРИУС (метод оптимизации операций управления, метод временного разделения многократных измерений, метод распараллеливания функциональных операций), позволившие увеличить число одновременно обслуживаемых терминалов пользователей, и тем самым повысить эффективность применения МРИУС в соответствующих производственных процессах; новая методика проектирования МРИУС с улучшенными техническими характеристиками, основанная как на известных, так и на разработанных имитационной модели, методах повышения оперативности функционирования, комплексе инженерных решений и частных методиках, и тем самым обеспечившая сокращение сроков разработки данных систем, а также повышение их технического уровня;

- **предложена** оригинальная методика адаптации МРИУС к изменяющимся условиям их эксплуатации на основе созданной специализированной подпрограммы, обеспечившая сопровождение и анализ процесса функционирования, а также последующую их адаптацию на этапах опытной и промышленной эксплуатации;

- **доказана** перспективность и результативность применения разработанных образцов систем в целях повышения качества и эффективности производственных процессов испытаний изделий ракетно-космической техники и их составных компонентов, а также в качестве ресурсного обеспечения научных и учебных экспериментальных исследований в процессе подготовки и переподготовки кадров для современной промышленности.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **созданы** новые научные основы построения автоматизированных систем экспериментальных исследований с временным разделением аппаратно-программных ресурсов, включающие в себя оригинальное математическое, информационное, алгоритмическое и программное обеспечение процесса их разработки, которое расширяет область решений по улучшению технического уровня создаваемых систем.

Применительно к проблематике диссертации результативно:

- использованы методы и модели теории массового обслуживания, методы теории вероятностей и математической статистики, математического моделирования, экспериментальных исследований, а также теория параметрической чувствительности, общая теория систем, теория множеств, теория графов, компьютерные измерительные технологии;

- проведена модернизация существующих математических моделей динамики функционирования и алгоритмов диспетчеризации разделяемых ресурсов МРУИС, обеспечивающих получение новых результатов по теме диссертации.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем что:

разработаны и внедрены: аппаратно-программный эмулятор интерфейсных модулей сопряжения, обеспечивший в производственной деятельности АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва» (г. Железнодорожск) сокращение в несколько раз материальных затрат и повышение информативности процессов автоматизированных испытаний бортовой радиоэлектронной аппаратуры систем управления космических аппаратов; ряд образцов МРИУС автоматизации научного и учебного эксперимента, обеспечившие сокращение затрат на материально-техническое оснащение научной лабораторно-исследовательской базы, а также снижение накладных расходов для учреждений отраслевой системы подготовки кадров (Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону; Сибирский федеральный университет, г. Красноярск);

создано программное и алгоритмическое обеспечение процессов разработки, испытаний и эксплуатации МРИУС.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- результаты математического моделирования на основе предложенных моделей совпадают с результатами натуральных экспериментов;

- результативность использования новых научных основ подтверждается результатами создания, внедрения и многолетней эксплуатации созданных образцов МРИУС автоматизации промышленного, научного и учебного эксперимента.

Личный вклад соискателя состоит в самостоятельной разработке предложенных методологии, методов, моделей, методик и алгоритмов. Программная реализация моделей, постановка и проведение комплекса натуральных экспериментальных исследований, математическое моделирование, обработка и анализ полученных результатов выполнены самостоятельно. Представленные в работе опытные и промышленные образцы МРИУС автоматизации экспериментальных исследований разработаны как лично автором, так и при его непосредственном участии, а также на основе полученных лично автором результатов теоретических и экспериментальных исследований. При разработке базового измерительного обеспечения МРИУС личный вклад соискателя состоит в программной реализации алгоритмов, непосредственном участии в проектировании соответствующих составных программных компонентов, их создании, тестировании, экспериментальных исследованиях и апробации.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

- способ решения комбинаторной задачи в рамках метода оптимизации операций управления не является оптимальным, поэтому использование слова «оптимизация» в его названии некорректно;

- не формализованы и не приведены критерии выбора вариантов реализации графического интерфейса пользователя на основе предложенных шаблонов, а также не выделены критерии оценки качества данного программного обеспечения.

Соискатель Комаров В.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и согласился с высказанными замечаниями.

На заседании 21 октября 2021 г. диссертационный совет принял решение за решение научно-технической проблемы рационального использования технических ресурсов в рамках процессов интенсификации производств в ракетно-космической промышленности и отраслевой системе подготовки кадров, имеющей важное хозяйственное значение, присудить Комарову Владимиру Александровичу ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета



Юрий Алексеевич Шурыгин

Ученый секретарь
диссертационного совета

Татьяна Николаевна Зайченко

« 22 » октября 2021 г.