

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.233.04 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»,  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 30 ноября 2021 г. № 80  
о присуждении Ручьеву Анатолию Геннадьевичу, гражданину Российской  
Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

**Диссертация** «Модели и методики мониторинга реализации этапов  
жизненного цикла продукции наукоемкого приборостроения»  
**по специальности** 05.02.22 – «Организация производства (радиоэлектроника  
и приборостроение)».

**принята к защите** 29 сентября 2021 года, протокол № 77, диссертационным  
советом Д 212.233.04 на базе Федерального государственного автономного  
образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский  
государственный университет аэрокосмического приборостроения»,  
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 190000,  
Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, лит. А, приказ № 363/нк  
от 19.06.2014 г.

**Соискатель** Ручьев Анатолий Геннадьевич, 02.01.1971 года рождения.

В 2000 году соискатель окончил Санкт-Петербургский  
государственный университет по направлению «Физика», в 2004 г. окончил  
Санкт-Петербургский государственный университет по специальности  
«Экономика и управление на предприятии».

В период с 07.09.2021 по настоящее время А.Г. Ручьев является лицом,  
прикрепленным для подготовки диссертации на соискание ученой степени  
кандидата наук без освоения программ подготовки научно-педагогических

кадров Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения».

На период подготовки диссертации работал в должности инженера программиста отдела внедрения и поддержки программных продуктов в АО «Проектный институт №1».

**Диссертация выполнена** на кафедре инноватики и интегрированных систем качества Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

**Научный руководитель** – Ивакин Ян Альбертович, профессор, доктор технических наук, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», кафедра инноватики и интегрированных систем качества, профессор.

**Официальные оппоненты:**

1. Бундин Герман Георгиевич, доктор технических наук, доцент, Акционерное общество «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», Научно-образовательный комплекс, старший научный сотрудник;
2. Кирик Дмитрий Игоревич, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, факультет радиотехнологий связи, декан;

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 заключении, утвержденном Первым

проректором - проректором по образовательной деятельности, д.т.н., проф. В.А. Бородавкиным, подписанном д.т.н., профессором С.Ю. Страховым и к.т.н., доцентом Н.В. Сотниковой указала, что диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены **новые научно обоснованные технические и технологические и иные решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны**, соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор – Ручьев Анатолий Геннадьевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.22 – Организация производства (радиоэлектроника и приборостроение).

**Соискатель имеет** 16 опубликованных работ, все по теме диссертации, в том числе 8 статей в рецензируемых научных изданиях, 5 – без соавторов. Автором по теме исследования опубликована 1 статья в изданиях, входящих в Международные реферативные базы данных и системы цитирования, опубликовано 7 статей в других изданиях. Общий объем 7.9 п.л. (2.8 п.л. соискателя).

**Наиболее значительные научные работы** по теме диссертации:

1. Ручьев, А.Г. Интеграция данных в рамках квалиметрической модели цифрового двойника жизненного цикла изделий наукоемкого авиаприборостроения / Я.А. Ивакин, В.М. Балашов, А.Г. Ручьев, М.С. Смирнова // Наука и бизнес: пути развития. 2021. №2 (116). С. 62-65 (объем 0.3 п.л. / авторский вклад 0.2 п.л.).

Авторский вклад: предложена и обоснована модель количественной оценки качества цифрового двойника основных и конечных этапов жизненного цикла продукции наукоемкого приборостроения.

2. Ручьев, А.Г. Схема данных для представления жизненного цикла изделий наукоемкого приборостроения при квалиметрических исследованиях / Я.А. Ивакин, Е.Г. Семенова, А.Г. Ручьев, М.С. Смирнова // Наука и бизнес: пути развития. 2021. №3 (117). С. 45-49. (объем 0.3 п.л. / авторский вклад 0.2 п.л.).

Авторский вклад: предложена и детализирована структура формализованной модели описания основных и конечных этапов жизненного цикла продукции наукоемкого приборостроения, обоснована модель количественной оценки качества цифрового двойника основных и конечных этапов жизненного цикла продукции наукоемкого приборостроения.

3. Ручьев, А.Г. Научно-методический инструментарий моделирования и анализа информационно-мониторинговых сетей / Я.А. Ивакин, Е.Г. Семенова, А.Г. Ручьев, М.С. Смирнова // Наука и бизнес: пути развития. 2021. №4 (118). С. 48-53. (объем 0.5 п.л. / авторский вклад 0.2 п.л.).

Авторский вклад: предложена номенклатура алгоритмов и процедур моделирования и анализа информационно-мониторинговых сетей, уточнены, возможности и условия их применения для контроля текущего технического состояния продукции наукоемкого приборостроения.

4. Ручьев, А.Г. Особенности применения информационно-мониторинговых сетей на этапах жизненного цикла изделий наукоемкого приборостроения / А.Г. Ручьев // Наука и бизнес: пути развития. 2021. №5 (119). С. 125-128 (объем 0.5 п.л. / авторский вклад 0.5 п.л.).

Личный вклад: уточнена специфика использования территориально распределенных иерархических информационных сетей для мониторинга конкретных продукции наукоемкого приборостроения.

5. Ручьев, А.Г. Особенности формирования и совершенствования структуры информационно-мониторинговых сетей / В.М. Балашов, Е.Г. Семенова, Я.А. Ивакин, А.Г. Ручьев, М.С. Смирнова // Вопросы радиоэлектроники. 2021. № 4. С. 23-29. (объем 0.4 п.л. / авторский вклад 0.2 п.л.).

Авторский вклад: выявлены условия и возможности применения распределенных иерархических информационных сетей, уточнены требования к используемым измерительным датчиками, программным аппаратным средствам, предложены критерии оценки эффективности решения мониторинговых задач.

6. Ручьев, А.Г. Постановка задачи синтеза структуры информационно-мониторинговой сети изделий наукоемкого приборостроения / В.М. Балашов, Я.А. Ивакин, Е.Г. Семенова, А.Г. Ручьев, М.С. Смирнова // Вопросы радиоэлектроники. 2021. № 4. С. 37-42. (объем 0.5 п.л. / авторский вклад 0.2 п.л.).

Авторский вклад: предложена и обоснована общая структура модели синтеза структуры информационно-мониторинговой сети для изделий наукоемкого приборостроения на основе выработки логико-математического и программно-алгоритмического аппарата синтеза и корректного представления канонической структуры ИМС изделий наукоемкого приборостроения.

7. Ручьев, А.Г. Предметная интерпретация результативности информационно-мониторинговых сетей / А.Г. Ручьев // Наука и бизнес: пути развития. 2021. №7 (121). С. 66-68 (объем 0.3 п.л. / авторский вклад 0.3 п.л.).

Авторский вклад: предложена и обоснована методика интерпретации эффективности и результативности информационно-мониторинговых сетей применительно к основным и конечным этапам жизненного цикла продукции наукоемкого приборостроения.

8. Ручьев, А.Г. Применение моделей информационно-мониторинговых сетей продукции наукоемкого приборостроения / А.Г. Ручьев // Наука и бизнес: пути развития. 2021. №9 (123). С. 84-88 (объем 0.4 п.л. / авторский вклад 0.4 п.л.).

Авторский вклад: рассмотрены и обоснованы модели построения информационно-мониторинговых сетей, система локальных и интегральных критериев их оценки, возможности реконфигурирования и модернизации.

В диссертации Ручьева А.Г. отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах соискателя, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы из 10 организаций (все отзывы положительные):**

1. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» (подписал директор института бизнес-коммуникаций, заведующий кафедрой математики, д.т.н., доцент Н.Н. Рожков). Замечание: отсутствие оценок сходимости и устойчивости предлагаемых алгоритмов.

2. ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» (подписал директор института вычислительной математики и информационных технологий, к.т.н., доцент Д.Е. Чикрин). Замечания: на рисунке 2 на втором уровне взаимосвязи, иллюстрированные стрелками, являются неинформативными, так как у многих стрелок не видно где они начинаются, рисунки с блок-схемами алгоритмов плохого качества, некоторые надписи не читаются, в тексте присутствуют опечатки. В таблице 3 одним из критериев сравнительного анализа является точность оценки влияния ИМС на производственный уровень. Разработанные модели и методики позволили повысить точность оценки на порядок по сравнению с универсальными средствами и процедурами проектирования ИМС. Было бы уместно представить в работе методику оценки точности и, представить хотя бы обобщенный анализ какие из аспектов (дополнительно введенных параметров или учитываемых новых исходных данных) позволили так существенно повысить точность оценки, также в автореферате недостаточно подробно изложены вопросы информационной безопасности для рассматриваемых информационно-мониторинговых сетей.

3. АО «НИИ «Рубин» (утвердил заместитель генерального директора, к.т.н., доцент В.Б. Чуйков, подписали главный научный сотрудник, д.т.н., профессор В.И. Курносов, ведущий специалист к.т.н., с.н.с. А.П. Шиврин). Замечание: недостаточно подробное изложение результатов апробации предлагаемых информационно-мониторинговых сетей для конкретных видов продукции наукоемкого приборостроения.

4. ОАО «Авангард» (подписал д.ф.-м.н., профессор В.Д. Лукьянов). Замечания: недостаточно подробно описана номенклатура измерительных

датчиков, используемых для контроля технического состояния конкретных видов наукоемкой продукции; не указано, подтверждено ли внедрение результатов диссертационного исследования актом о внедрении?

5. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»» им. В.И. Ульянова (Ленина)» (подписал заведующий кафедрой микроэлектроники и технологии радиоаппаратуры, д.т.н., профессор В.А. Тупик). Замечания: в автореферате недостаточно подробно изложены вопросы информационной безопасности для рассматриваемых территориально распределенных иерархических информационно-мониторинговых сетей.

6. ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики» (подписал заведующий кафедрой «Радиооборудование и схемотехника» д.т.н., проф. А.В. Пестряков). Замечание: приведенная на рис. 2 (стр. 13) базовая система показателей учета влияния информационно-мониторинговой сети на уровень соответствия производственной деятельности приборостроительного предприятия актуальным запросам эксплуатантов нуждается в дополнительных комментариях.

7. ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет» (подписал профессор кафедры телекоммуникаций, к.т.н., профессор. Н.А. Трефилов). Замечание: в автореферате недостаточно внимания уделено вопросам оценки и прогнозирования технического состояния самой информационно-мониторинговой сети, особенностям ее эксплуатации, обеспечения достоверности передачи информации от объектов мониторинга.

8. ФГБОУ ВО «Военно-космическая Краснознаменная академия им. А.Ф. Можайского»» (подписал профессор кафедры передающих, антенно-фидерных устройств и средств СЕВ, Заслуженный деятель науки РФ, д.т.н., профессор А.П. Алёшкин). Замечания: 1. Касаясь сформулированной цели исследований, следует отметить размытость формулировки – «уровень производственного процесса», а также неочевидность выбора количественных параметров, свидетельствующих о

достижении цели исследований и подтверждающих целесообразность использования предложенных решений для улучшения качественных показателей наукоемкого производственного процесса. 2. Недостаточно подробно раскрыты особенности взаимодействия отдельных функциональных элементов в рамках иерархической многоуровневой территориально-распределенной информационно-мониторинговой сети для конкретных видов наукоемкой продукции.

9. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации» (подписал декан факультета аэропортов и инженерно-технического обеспечения, д.т.н., с.н.с. С.А. Кудряков). Замечание: в автореферате недостаточно подробно описаны особенности эксплуатации информационно-мониторинговых сетей и обновления используемых программно-аппаратных средств. Также в автореферате встречаются стилистически спорные формулировки, например, поддержание цифровизации отечественного высокотехнологичного производства (стр.6). На стр.10 автором использован термин «транзакция», который в соответствии с описаниями словарей современного русского языка рекомендован для использования в политической, экономической и финансовой сферах, а в программировании и инженерных дисциплинах рекомендовано использовать термин «транзакция». На этой же странице перед описанием формулы (2) вызывает вопросы использование упрощенного термина «двойка» применительно к структуре ИМС. К сожалению, текст автореферата не свободен от опечаток.

10. ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» (подписал заведующий кафедрой «Подъемно-транспортные машины и оборудование», д.т.н., проф. В.Ю. Анцев). Замечание: недостаточно подробно раскрыты требования к составу информационно-мониторинговых сетей применительно к конкретным видам наукоемкой приборной продукции.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их известностью своими достижениями в области**



организации производства, квалиметрии, разработки и реализации распределенных многоуровневых систем мониторинга продукции наукоемкого приборостроения, наличием публикаций в рецензируемых научных изданиях в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации, а также их согласием.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

**разработана** научно-методическая концепция контроля и прогнозирования технического состояния продукции наукоемкого приборостроения, отличающаяся от известных применением территориально распределенных многоуровневых информационно-мониторинговых сетей (ИМС), что позволило развить методический аппарат совершенствования системы технической поддержки продукции наукоемкого приборостроения путем учета геопространственных и статистических аспектов;

**разработана** модель оценки результативности ИМС продукции наукоемкого приборостроения, обеспечившая повышение уровня производственных процессов за счет расширенного учета и сведения в единую вложенную структуру всего множества показателей результативности применяемых ИМС и контроля эффективности решений по управлению этими сетями;

**разработана** методика управления изменениями ИМС для продукции наукоемкого приборостроения, обеспечившая рост обоснованности решений по конфигурированию этих сетей за счет применения аппарата информационно-системологической реконструкции;

**разработана** методика информатизации мониторинга этапов жизненного цикла продукции наукоемкого производства на базе цифровых двойников, обеспечившая развитие процессов сбора и системного накопления данных и повышение уровня производственных процессов предприятий наукоемкого приборостроения.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**обоснована** модель синтеза структуры ИМС для продукции наукоемкого приборостроения, обеспечившая развитие научно-методического аппарата проектирования и организации ИМС для указанной продукции путем учета геопространственных и статистических аспектов;

**впервые предложена** модель оценки результативности ИМС продукции наукоемкого приборостроения, позволившая путем сведения в единую структуру расширенного множества показателей результативности применяемых ИМС обеспечить более высокий уровень производственных процессов предприятий наукоемкого приборостроения;

**впервые разработана** методика управления изменениями ИМС для продукции наукоемкого приборостроения, основанная на аппарате информационно-системологической реконструкции, обеспечившая повышение уровня обоснованности решений по конфигурированию указанных сетей;

**впервые разработана** методика информатизации мониторинга этапов жизненного цикла продукции наукоемкого производства на базе цифровых двойников, обеспечившая повышение уровня производственных процессов предприятий наукоемкого приборостроения;

**применительно к проблематике диссертации результативно и эффективно, т.е. с получением обладающих новизной результатов, использованы методы:** структурной обработки данных, теории графов, теории вероятностей и математической статистики, системного анализа, квалиметрии, информационно-структурной реконструкции и проверки статистической значимости, а также научно-методические средства обоснования решений по цифровизации и информатизации современного производства.

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

**разработан и внедрен** комплексный инструментарий проектирования ИМС для продукции наукоемкого приборостроения;

**представлены** документированные процедуры в виде стандарта организации, который определяет методики и процедуры развертывания ИМС для продукции наукоемкого приборостроения, организации сбора, накопления и обработки данных из таких сетей для повышения уровня производственных процессов предприятия;

**создана** методика информатизации мониторинга этапов жизненного цикла продукции наукоемкого приборостроения на базе цифровых двойников.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**теория** построена на известных, проверяемых данных, согласуется с экспериментальными данными по теме диссертации;

**идея базируется** на обобщении работ отечественных и зарубежных авторов в выбранной предметной области, а также на данных из нормативной документации и стандартов;

**установлено** соответствие авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

**использованы** инфокоммуникационные методики сбора и обработки исходной информации.

**Личный вклад соискателя состоит во включенном** участии на всех этапах разработки и внедрения новых научных результатов; непосредственном участии соискателя в получении и оценке исходных и экспериментальных данных, разработке научно-методического инструментария; личного участия в апробации и внедрении результатов исследования; подготовке публикаций по теме исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: избыточно детализированы обоснования как базовой системы показателей учета влияния ИМС на уровень соответствия производственной деятельности предприятия запросам эксплуатантов, так и научно-методического аппарата управления изменениями ИМС для продукции наукоемкого приборостроения; представленные в рамках оценки

эффективности исследования результаты сопоставительного анализа разработанных и традиционных средств моделирования ИМС носят в основном не количественно-измерительный, а сопоставительно-качественный характер; автору следовало бы конкретизировать и структурировать перспективные направления развития тематики исследования, а также более четко показать связь таких направлений с основными целями политики цифровой трансформации современных производств, проводимой в настоящее время в РФ.

Соискатель Ручьев Анатолий Геннадьевич ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию по обсуждаемым научным положениям.

На заседании 30 ноября 2021 года диссертационный совет принял решение за разработку новых научно обоснованных технических и технологических решений, имеющих существенное значение для развития страны, присудить Ручьеву А.Г. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 9 докторов наук по специальности 05.02.22, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 18, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Заместитель председателя диссертационного совета,  
доктор технических наук, профессор



Фетисов Владимир Андреевич

Ученый секретарь диссертационного совета,  
доктор технических наук, доцент



Фролова Елена Александровна

30 ноября 2021 года



ГИАП ОКР	Подпись работника Г	
	Заверяю	
	Специалист отдела кадров работников	
	30.11.2021	