

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

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 23 декабря 2016 г. № 28
о присуждении Мичурину Сергею Владимировичу, гражданину Российской
Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Методы оценки и улучшения качества программных
комплексов диспетчеризации пространственных процессов на
авиатранспорте»

по специальности 05.02.23 – «Стандартизация и управление качеством
продукции».

принята к защите 19 сентября 2016 года, протокол № 26, диссертационным
советом Д 212.233.04 на базе Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский
государственный университет аэрокосмического приборостроения»,
Министерство образования и науки Российской Федерации, 190000, Санкт-
Петербург, ул. Большая Морская, д. 67, приказ № 363/нк от 19.06.2014 г.

Соискатель Мичурин Сергей Владимирович, 1963 года рождения,
диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.13.05 «Элементы и устройства вычислительной техники и
систем управления» (спецтема) защитил в 1992 году в диссертационном
совете, созданном на базе Ленинградского института авиационного
приборостроения, работает директором института непрерывного и

дистанционного образования в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», Министерство образования и науки Российской Федерации.

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

Научный консультант – доктор технических наук, профессор, Лауреат Премии Правительства Российской Федерации в области образования, Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации Семенова Елена Георгиевна, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», директор института инноватики и базовой магистерской подготовки.

Официальные оппоненты:

1. Ефимов Владимир Васильевич, доктор технических наук, профессор, заместитель генерального директора – директор по научной работе открытого акционерного общества «Авангард» (Санкт-Петербург);
2. Алёшкин Андрей Петрович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры антенно-фидерных, передающих устройств и средств СЕВ Федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского» (Санкт-Петербург);
3. Гродзенский Сергей Яковлевич, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технологический университет», профессор кафедры «Метрология и стандартизация» (г. Москва).

Ведущая организация – АО «Научно-производственное предприятие «Радар ммс» (Санкт-Петербург), в своем положительном заключении, утвержденном ВрИО Исполнительного директора С.М. Нефедовым, подписанном старшим научным сотрудником, д.т.н. Г.Г. Бундиным, ученым секретарем, к.т.н., доцентом И.Р. Карповой указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены **новые научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны,** соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Мичурин Сергей Владимирович – заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции.

Соискатель имеет 38 работ, в том числе 11 статей в ведущих рецензируемых научных журналах, 5 статей и 9 докладов в других изданиях. Автором по теме исследования опубликовано 2 монографии, получено 3 авторских свидетельства. 11 научных работ опубликовано без соавторов. Результаты диссертационной работы прошли апробацию на научно-технических семинарах, на Международных и Всероссийских научно-технических и научно-практических конференциях.

Результаты диссертационной работы внедрены в АО «Всероссийский НИИ радиоаппаратуры», ОАО «Авангард», АО «ЦНИИ «Электроника», АО «РИРВ», АО «МНИРТИ», АО «НПП «Радар ммс»; в ФГБУН Санкт-Петербургском институте информатики и автоматизации РАН; в образовательный процесс ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения».

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

1. Мичурин, С.В., Семенова, Е.Г. Методы управления качеством программных комплексов диспетчеризации пространственных процессов на авиатранспорте / Под ред. проф. Ивакина Я.А. // СПб.: ГУАП. 2015. 247 с.

2. Мичурин, С.В. Методы повышения результативности ситуационного управления пространственными процессами / С.В. Мичурин // Вопросы радиоэлектроники. 2014. №2. С.47-56.
3. Мичурин, С.В. Автоматизированные системы ситуационного управления и диспетчеризации пространственных процессов на авиатранспорте / С.В. Мичурин, Я.А. Ивакин, М.С. Смирнова // Радиопромышленность. 2015. №4. С.56-64.
4. Мичурин, С.В. Автоматизированное управление эффективностью пространственных процессов на базе подходов ситуационного менеджмента / С.В. Мичурин // Вопросы радиоэлектроники. 2015. №8. С.65-72.
5. Мичурин, С.В. Повышение качества управления пространственными процессами авиатранспорта / С.В. Мичурин // Вопросы радиоэлектроники. 2015. №8. С.79-86.
6. Мичурин, С.В. Метод репрезентации вербальных оценок показателей качества программных комплексов ситуационного управления пространственными процессами на авиатранспорте / С.В. Мичурин // Радиопромышленность. 2015. №4. С.37-45.
7. Мичурин, С.В. Картирование потоков создания ценности на этапах жизненного цикла продукции / С.В. Мичурин, Е.А. Фролова, В.С. Чмыхин, А.С. Коновалов // Вопросы радиоэлектроники. 2016. №2. С.73-77.
8. Мичурин, С.В. Структура системы требований квалиметрической оценки ситуационного управления пространственными процессами / С.В. Мичурин, Я.А. Ивакин, М.С. Смирнова // Вопросы радиоэлектроники. 2016. №6. С.79-86.
9. Мичурин, С.В. Результативность и качество программных комплексов ситуационного управления для автоматизированных систем диспетчеризации пространственных процессов авиатранспорта / С.В. Мичурин, Я.А. Ивакин // Информационно-управляющие системы. 2016. №4 (83). С. 26-38.

10. Мичурин, С.В. Структурирование информационных показателей безаварийности пространственных процессов / С.В. Мичурин // Вопросы радиоэлектроники. 2016. №9. С.44-53.

11. Мичурин, С.В. Анализ точности определения местоположения источников радиоизлучения пассивной двухпозиционной радиотехнической системой / С.В. Мичурин, Е.Г. Борисов, С.Г. Егоров, И.С. Мартемьянов // Вопросы радиоэлектроники. 2016. №9. С.98-109.

12. Мичурин, С.В. Комплексирование оценок рельефа местности, полученных бортовым радиолокатором в моноимпульсном режиме с геоинформационными данными / С.В. Мичурин, Д.М. Коробочкин, Ю.А. Петров// Вопросы радиоэлектроники. 2016. №9. С.79-87.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из 13 организаций (все отзывы положительные):

1. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации» (подписал профессор кафедры автоматизированных систем управления, д.т.н., профессор Ю.Е. Хорошавцев). Замечание: Отсутствие классификации нештатных ситуаций (стр. 19).

2. ФГБОУ ВО «Московский технологический университет» (подписал заведующий кафедрой телекоммуникационных систем, д.т.н., профессор В.И. Нефедов). Замечание: Недостаточно подробное изложение специфики взаимодействия систем диспетчеризации гражданской и государственной авиации (стр. 19).

3. ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (подписал профессор кафедры управления качества, метрологии и сертификации, д.т.н., профессор А.Г. Ивахненко). Замечание: Недостаточно подробное описание вопросов, связанных с эргономичностью связанных программных комплексов (в т.ч. по ГОСТ Р 55241.1-2012 и др.), а также создания соответствующих технических средств обучения для подготовки диспетчеров.

4. ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (подписал советник ректора, профессор кафедры «Технической эксплуатации радиоэлектронного оборудования воздушного транспорта» д.ф.-м.н., профессор А.И. Козлов). Замечание: Недостаточно полное описание используемого автором понятия «пространственный процесс на авиатранспорте».

5. Филиал «НИИ Аэронавигации» ФГУП ГосНИИ Гражданской авиации (подписал ведущий научный сотрудник отдела 12 филиала «НИИ Аэронавигации» ФГУП ГосНИИ ГА, д.т.н., профессор В.Д. Рубцов). Замечание: Недостаточно полное описание программных продуктов и современных технических средств управления воздушным движением.

6. ЗАО «СПИИРАН – Научно-техническое бюро высоких технологий» (утвердил генеральный директор, д.т.н., профессор Н.Г. Ковалевский, подписали заместитель генерального конструктора, д.т.н. А.Н. Прокаев, заместитель председателя НТС, д.в.н., профессор П.Н. Волгин). Замечания: 1) Из описания существа научных результатов в автореферате не понятно: каковы граничные условия применения предлагаемых научных результатов? Как определить конкретизированный круг программных комплектов для АСДПП, которые уже в полной мере реализуют принципы ситуационного управления, а какие лишь частично? Соответственно, к каким программным комплексам предлагаемые методы применимы, а к каким не применимы (применимы не в полной мере)? 2) Анализ предметной области в 1 главе желательно дополнить обзором существующим подходом к решению проблемы преодоления объективной противоречивости показателей коммерческой (экономической) эффективности и безаварийности авиатранспорта. Согласно автореферату, автор ограничился в этой части работы лишь анализом результатов и опыта в области пространственной безаварийности. Однако проблематика безаварийности авиатранспорта многогранна и учет этой многогранности способствовал бы более высокому уровню этой диссертационной работы. 3) В рамках разработки метода оценки

качества программных комплексов ситуационного управления пространственными процессами на авиатранспорте автор обосновал аддитивную линейную математическую форму интегрального критерия оценки качества. На наш взгляд в ходе обоснования автор не уделил должного внимания аддитивно-мультипликативной форме такого критерия, которая может быть эффективно применена при оценке качества программного обеспечения для автоматизированных систем диспетчеризации. 4) Текст автореферата перегружен детализированным изложением частных вопросов проведенного диссертационного исследования, не имеющих прямого отношения к изложению основных положений работы.

7. ФГБОУ ВПО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» (подписал декан факультета «И», Информационные и управляющие системы, д.т.н., доцент С.Ю. Страхов). Замечание: Недостаточное внимание вопросам защиты информации в программных комплексах диспетчеризации.

8. ОАО «ЦНПО «Ленинец» (подписал начальник научно-исследовательского отделения, д.т.н., доцент В.Б. Поляков). Замечание: Недостаточно подробная оценка возможностей более широкого использования полученных результатов, например в рамках разрабатываемых направлений комплексной интеллектуализации транспортной системы России.

9. АО «ЦНИИ «Электроника» (подписал эксперт, д.т.н., профессор В.В. Мартынов). Замечание: Недостаточно детальное сравнение функциональных возможностей отечественных и зарубежных программных продуктов, используемых в автоматизированных системах управления воздушным движением.

10. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» (подписал профессор кафедры «Микроэлектроники и технологии радиоаппаратуры», д.т.н. И.Г. Мироненко). Замечание: Недостаточно подробное обоснование тактико-

технических характеристик отечественных и зарубежных средств диспетчеризации пространственных процессов на авиатранспорте, в том числе и программных продуктов, используемых в автоматизированных системах управления воздушным движением.

11. АО «Концерн радиоэлектронные технологии» (подписали заместитель генерального директора, д.т.н., с.н.с. Ю.И. Маевский, начальник службы, к.т.н., с.н.с. В.А. Годуйко). Замечание: Автору следовало бы большее внимание уделить задаче организации безаварийного воздушного движения с конкретизацией задач, решаемых наземной диспетчерской службой и уточнением требований к техническим средствам контроля воздушного движения.

12. АО «НИИ «Масштаб» (утвердил генеральный директор, к.т.н. П.И. Смирнов, подписали начальник отдела, к.в.н. Н.В. Мальцев, первый заместитель генерального директора – главный конструктор, д.т.н., профессор Е.Б. Давыдов, главный конструктор специального программного обеспечения, к.т.н. С.Б. Хейфец). Замечание: Отсутствие номенклатуры признаков для классификации штатных и нештатных ситуаций (стр. 19).

13. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» (подписал профессор кафедры управления проектами, д.т.н., профессор В.Н. Тисенко). Замечание: В автореферате недостаточно представлены современные технические и программные средства, составляющие типовой состав современных автоматизированных систем диспетчеризации пространственных процессов на авиатранспорте.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их известностью своими достижениями в области стандартизации, разработки и реализации методов оценки и управления качеством программно-аппаратных комплексов автоматизированных систем управления воздушным движением, наличием публикаций в рецензируемых научных изданиях в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложена научно-методическая концепция улучшения качества управления пространственными процессами на авиатранспорте, отличающаяся от известных анализом динамики качества протекания авиационного пространственного процесса и позволившая за счет использования средств ситуационного управления развить методический аппарат совершенствования программных комплексов (ПК) диспетчеризации путем обобщения методов повышения их результативности;

разработан метод анализа качества протекания авиационного пространственного процесса, дополненный в отличие от известных инструментарием создания сценариев типовых пространственных процессов диспетчеризации;

разработан метод оценки качества программных комплексов ситуационного управления пространственными процессами на авиатранспорте, в отличие от известных предусматривающий организацию показателей качества в виде иерархической структуры;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

реализован метод репрезентации вербальных оценок показателей качества ПК ситуационного управления пространственными процессами на авиатранспорте, позволивший повысить уровень объективности оценок за счет использования математического аппарата лингвистических переменных и нечетких множеств;

впервые предложен метод повышения надежности ПК АСДПП на авиатранспорте за счет внедрения новых механизмов повторного использования кода, обеспечивший улучшение показателей надежности указанных комплексов за счет повышения уровня агрегирования верифицированных компонентов их программного кода;

впервые предложен метод комплексной оценки показателей безаварийности пространственных процессов на авиатранспорте, обеспечивший достоверную

оценку уровня взаимной безопасности таких процессов на основе комплексного анализа пространственной ситуации;

предложен метод повышения эффективности разработки программных комплексов ситуационного управления пространственными процессами на авиатранспорте за счет системного накопления и корректного повторного использования баз готовых программных компонент;

применительно к проблематике диссертации результативно и эффективно, т.е. с получением обладающих новизной результатов, использованы методы: ситуационного менеджмента, экспертного оценивания, системно-информационного анализа, объектно-ориентированного подхода к разработке программных комплексов, теории вероятностей и оценки случайных величин, различные методы построения сводных показателей, а также квалиметрические методы анализа сложных программ;

впервые разработан метод оценки качества ПК ситуационного управления пространственными процессами на авиатранспорте, обеспечивший возможность в условиях информационной недостаточности входных квалиметрических данных получать заключение о достигнутом уровне качества разрабатываемого программного обеспечения для указанных комплексов, определять несоответствия в развитии этого обеспечения и шаги по их устранению.

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

при помощи предложенного комплексного методологического аппарата **определено** усовершенствование процесса оценки и системного улучшения качества ПК АСДПП;

в результате применения метода улучшения экономичности разработки программных комплексов ситуационного управления пространственными процессами на авиатранспорте **установлено** уменьшение трудозатрат на разработку ПК АСДПП на авиатранспорте (среднего времени разработки и

отладки программного модуля реализации типовой прикладной функции на 14 -16%); уменьшение трудозатрат на их сопровождение (среднего времени разработки и верификации типового программного модуля на 5-11%);

разработана и внедрена в систему менеджмента качества предприятия-разработчика программного обеспечения систем диспетчеризации пространственных процессов группа стандартов по реализации процедур повышения результативности, улучшения качества программной продукции для АСДПП на транспорте и формированию баз программных компонент повторно используемого кода для систем ситуационного управления пространственными процессами;

разработанные методы могут применяться для повышения результативности создаваемых вновь и модернизируемых программно-технических средств поддержки диспетчеризации, эффективности разработки программного обеспечения на принципах ситуационного управления, что позволит обеспечить заданные требования к качеству соответствующих ПК управления авиатранспортом.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория построена на достоверных и проверенных методах и положениях, согласуется с полученными экспериментальными данными, результатами имитационного моделирования;

идея базируется на результатах работ отечественных и зарубежных авторов в выбранной предметной области, а также на данных из официальных статистических источников, стандартов, нормативной документации и научных публикаций;

установлено соответствие авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках, апробацией на промышленных предприятиях, научных организациях и образовательных учреждениях.

Личный вклад соискателя состоит в участии на всех этапах разработки и внедрения новых научных результатов; формировании, обработке и оценке исходных и экспериментальных данных; разработке

программного и методического инструментария; апробации и внедрении результатов исследования; подготовке публикаций по теме исследования.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям пункта 9 Положения о присуждении ученых степеней – изложены новые научно обоснованные технические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

На заседании 23 декабря 2016 года диссертационный совет принял решение присудить Мичурину С.В. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 10 докторов наук по специальности 05.02.23, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета -
заместитель председателя диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор

 Варжапетян Артемий Георгиевич

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат технических наук, доцент

 Фролова Елена Александровна

23 декабря 2016 года

