

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
ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 15 июня 2021 г. № 75
о присуждении Смирновой Марии Сергеевне, гражданину Российской
Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Методы и средства улучшения качества программно-
аппаратных комплексов управления мультикомпонентными системами»
по специальности 05.02.23 – «Стандартизация и управление качеством
продукции».

принята к защите 12 марта 2021 года, протокол № 71, 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 Смирнова Мария Сергеевна, 1982 года рождения, диссертацию
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и
производствами (технические системы)» на тему «Управление
технологическими комплексами сборочно-монтажного производства в
условиях неопределенности» защитила в 2008 году в диссертационном совете
Д 223.009.03, созданном на базе Федерального государственного
образовательного учреждения высшего профессионального образования

«Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций», работает доцентом кафедры инноватики и интегрированных систем качества в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», Министерство науки и высшего образования 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 науки и высшего образования 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», заведующий кафедрой инноватики и интегрированных систем качества.

Официальные оппоненты:

1. Кравец Олег Яковлевич, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», кафедра «Автоматизированные и вычислительные системы», профессор;
2. Черненькая Людмила Васильевна, доктор технических наук, старший научный сотрудник, Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Высшая школа киберфизических систем и управления, профессор;

3. Петухов Сергей Геннадьевич, доктор технических наук, ПАО «Туполев», отдел разработки программно-математического обеспечения-2, начальник отдела;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – АО «Научно-производственное предприятие «Радар ммс» (Санкт-Петербург) – в своем положительном заключении, утвержденном Исполнительным директором, к.т.н., доцентом И.Г. Анцевым, подписанном д.т.н., профессором Б.В. Титковым и д.т.н., доцентом Г.Г. Бундиным 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, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Смирнова Мария Сергеевна – заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.23 – Стандартизация и управление качеством продукции.

Соискатель имеет 37 работ, в том числе 15 статей в ведущих рецензируемых научных изданиях, 9 – без соавторов. Автором по теме исследования опубликованы 7 статей в изданиях, входящих в Международные реферативные базы данных и системы цитирования, получено 2 свидетельства на регистрацию программ для ЭВМ, опубликовано 15 статей в других изданиях. Результаты диссертационной работы прошли апробацию на научно-технических семинарах, на Международных и Всероссийских научно-технических и научно-практических конференциях. Общий объем 27.9 п.л. (13.8 п.л. соискателя).

Результаты диссертационной работы внедрены в ОАО «ЦНПО «Ленинец», АО «НИИ «Рубин», ПАО «ИНТЕЛТЕХ», АО «Концерн «ОКЕАНПРИБОР», ООО «ОМЗ – Информационные технологии», АО «ОКЕНИТ» и ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения».

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

1. Смирнова, М.С. Метод выработки рекомендаций по обеспечению качества обособленных компонент программно-аппаратных комплексов пространственного управления объектами авиационной робототехники / М.С. Смирнова // Наука и бизнес: пути развития. 2021. № 2. С. 115- 121 (объем 0.5 п.л. / авторский вклад 0.5 п.л.).

Личный вклад: Предложен метод выработки рекомендаций по обеспечению качества обособленных компонент ПАК управления объектами авиационной робототехники, позволивший получить систематизированные и согласованные с потребностями потенциального потребителя первичные данные для проектирования компонент технического задания.

2. Смирнова, М.С. Управление экономичностью проектов разработки программного обеспечения для предприятий Северо-Западного региона / М.С. Смирнова, А.А. Оводенко, Ю.А. Антохина, Е.Г. Семенова // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. 2021. № 1 С. 3-8 (объем 0.5 п.л. / авторский вклад 0.3 п.л.).

Личный вклад: предложены этапы управления экономичностью проектов разработки программного обеспечения, обеспечившие контроль уровня итеративности процесса разработки программных комплексов и сократившие риски необоснованных и нецелесообразных затрат.

3. Смирнова, М.С. Модель построения профилей качества программных комплексов пространственного управления объектами авиационной робототехники / М.С. Смирнова // Наука и бизнес: пути развития. 2021. № 1. С. 78-83 (объем 0.5 п.л. / авторский вклад 0.5 п.л.).

Личный вклад: предложена модель построения профилей качества программных комплексов, позволившая проследить связь значений единичных показателей с интегральной оценкой качества в рамках итогового профиля качества, и устанавливающая системные причины возникновения

выявляемых недостатков качества прикладного программного обеспечения на уровне простейших показателей качества.

4. Смирнова, М.С. Методика рекурсивной оценки качества программных комплексов управления группировками беспилотных летательных аппаратов / М.С. Смирнова // Вопросы радиоэлектроники. 2020. № 1. С. 51-54 (объем 0.4 п.л. / авторский вклад 0.4 п.л.).

Личный вклад: предложена методика рекурсивной оценки качества программных комплексов, в отличие от известных ориентированная на итеративно-этапный характер разработки прикладного программного обеспечения.

5. Смирнова, М.С. Характеристика технологического уровня разработки программных комплексов управления группировками беспилотных летательных аппаратов на отечественных предприятиях авиаприборостроения / Смирнова М.С. // Вопросы радиоэлектроники. 2019. № 10. С. 85-89 (объем 0.6 п.л. / авторский вклад 0.6 п.л.).

Личный вклад: определено соответствие фактора влияния радиоэлектронной и радиотехнической базы на качество ПАК.

6. Смирнова, М.С. Особенности разработки и обеспечения качества программных комплексов управления группировками беспилотных летательных аппаратов / М.С. Смирнова // Наука и бизнес: пути развития. 2019. № 7. С. 119-123 (объем 0,4 п.л. / авторский вклад 0,4 п.л.).

Личный вклад: определены доминирующие технологии разработки прикладного программного обеспечения и выявлены определяющие технологические системы формирования качества.

7. Смирнова, М.С. Методологический базис квалиметрических требований к программно-аппаратным комплексам управления беспилотными летательными аппаратами / М.С. Смирнова // Наука и бизнес: пути развития. 2019. № 8. С. 61-65. (объем 0,4 п.л. / авторский вклад 0,4 п.л.).

Личный вклад: выявлены определяющие стандарты для определения состава и структуры расширенного и упорядоченного множества требований

по качеству, определена методологическая основа для формирования базиса требований к качеству ПАК.

8. Смирнова, М.С. Обеспечение качества программно-аппаратных комплексов для центров хранения и обработки данных / Я.А. Ивакин, С.А. Морозов, В.М. Балашов, М.С. Смирнова // Вопросы радиоэлектроники. 2018. № 3. С. 145-150 (объем 0,4 п.л. / авторский вклад 0,2 п.л.).

Личный вклад: предложен подход к обеспечению качества ПАК на основе показателей качества функционирования.

9. Смирнова, М.С. Управление производственно-технологическими комплексами в условиях неопределенности / В.М. Балашов, С.А. Морозов, М.С. Смирнова // Вопросы радиоэлектроники. 2016. № 2. С. 86-89 (объем 0,25 п.л. / авторский вклад 0,05 п.л.).

Личный вклад: предложен подход к формированию требований оптимизации ресурсов при управлении экономичностью проектов разработки производственно-технологических комплексов.

10. Смирнова, М.С. Анализ уровня зрелости процессов организации производства и разработки программных продуктов / А.Г. Степанов, М.С. Смирнова, В.А. Копычев // Вопросы радиоэлектроники. 2014. Т. 1. № 1. С. 114-121 (объем 0,4 п.л. / авторский вклад 0,1 п.л.).

Личный вклад: предложена методика анализа уровня зрелости процессов разработки программных комплексов на основании стандарта SPICE;

11. Smirnova, M.S. Features of the QFD method in the development of software and hardware complexes for controlling groupings of unmanned aerial vehicles / E.G. Semenova, Yu.A. Antokhina, V.M. Balashov, M.S. Smirnova // В сборнике: JOP Conference Series: Metrological Support of Innovative Technologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. С. 32050 (объем 0,8 п.л. / авторский вклад 0,5 п.л.).

Личный вклад: предложен модернизированный алгоритм применения QFD-метода в рамках технологической системы SCRUM;

12. Smirnova, M.S. Rationalization of the process of improving the quality of spatial control systems for unmanned aerial vehicle groupings / E.G. Semenova, Ya.A. Ivakin, V.M. Balashov, M.S. Smirnova // В сборнике: Journal of Physics: Conference Series. International Scientific Conference "Conference on Applied Physics, Information Technologies and Engineering - APITECH-2019". Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations; Polytechnical Institute of Siberian Federal University. 2019. С. 22035 (объем 0,6 п.л. / авторский вклад 0,3 п.л.).

Личный вклад: предложена методологическая основа улучшения качества систем управления роботизированными группировками;

13. Smirnova, M.S. The software systems for managing dissimilar unmanned aerial vehicle groupings and its quality / E.G. Semenova, Ya.A. Ivakin, V.M. Balashov, M.S. Smirnova // В сборнике: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2019. С. 32049 (объем 0,6 п.л. / авторский вклад 0,3 п.л.).

Личный вклад: предложены процедуры анализа входных несистематизированных данных процесса обеспечения качества программных комплексов управления роботизированными группировками.

В диссертации Смирновой М.С. отсутствуют достоверные сведения об опубликованных работах соискателя, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

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

1. ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (подписала профессор кафедры вычислительных систем и технологий, д.т.н., проф. Л.С. Ломакина).
Замечания: 1. Применение термина «негативное несоответствие по показателям качества» требует дополнительных комментариев. 2. В тексте автореферата присутствуют семантические ошибки и тавтология (в частности,

рекурсивность по умолчанию подразумевает итеративность и многоэтапность, ранжирование за счет введения отношений строгого порядка).

2. ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» (подписал ведущий научный сотрудник кафедры электроснабжения, д.т.н., проф. А.Г. Ивахненко). Замечание: использование термина «среднестатистическое количество (число)» затрудняет сравнение результатов, полученных с применением традиционных методов и средств улучшения качества и предлагаемых средств улучшения качества в табл.3.

3. АО «Научно-производственная компания «ТИМ» (подписал начальник научно-технического центра, д.т.н., доцент Е.Г. Борисов). Замечание: классификационная структура комплекса моделей негативных несоответствий по показателям качества программных комплексов управления мультикомпонентными системами, представленная в табл. 2 (стр.22), требует дополнительных пояснений, а также то, что при описании метода управления экономичностью проекта разработки программных комплексов управления мультикомпонентными системами (стр. 26) не вполне обоснован выбор вида функции принадлежности нечетких чисел.

4. 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: в тексте автореферата недостаточно подробно описано отличие применения традиционного QFD-метода от предлагаемого автором модернизированного алгоритма его использования в рамках технологической системы SCRUM.

5. ФГБОУ ВО «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова» (подписал декан факультета «И» Информационные и управляющие системы, д.т.н., доцент С.Ю. Страхов). Замечания: 1. На стр.23 автореферата при описании метода ранжирования альтернативных стратегий улучшения качества ПК управления МКС указано, что перечень стратегий формируется до начала применения указанного метода

в обобщенном, базовом варианте, однако не вполне ясно, что представляет собой этот перечень и какие требования предъявляются при его формировании. 2. Недостаточно подробно указаны условия проведения диссертационного эксперимента, из текста автореферата не ясно, какая именно имитационная модель была применена в исследовании.

6. ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет» (подписал профессор кафедры «Информационные технологии в государственном управлении», д.т.н., проф. С.Я. Гродзенский). Замечания:

1. Не указаны ограничения на применение технологической системы SCRUM при разработке программного обеспечения для программно-аппаратных комплексов управления мультикомпонентными системами. 2. Из текста автореферата не вполне ясны перспективы развития темы исследования.

7. ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики» (подписал заведующий кафедрой «Радиооборудование и схемотехника» д.т.н., проф. А.В. Пестряков). Замечание: не вполне явным представляется выбор вида функций принадлежности в описании метода управления экономичностью проекта разработки программных комплексов управления мультикомпонентными системами (стр. 26, рис. 9).

8. ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» (подписал профессор кафедры «Прикладная математика и информатика», д.т.н., профессор В.Н. Клячкин). Замечания: 1. Из текста автореферата не вполне ясно, как при описании системы показателей рекурсивной оценки качества ПК управления МКС определяются весовые коэффициенты влияния (непосредственные и глобальные) – стр. 25. 2. При описании экономичности проекта разработки ПК управления МКС не указано, как определяется нормировано-осредненная трудоемкость одного спринта разработки (стр. 24).

9. ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет» (подписал заведующий кафедрой «Подъемно-транспортные машины и оборудование», д.т.н., проф. В.Ю. Анцев). Замечания: 1. По тексту автореферата не вполне ясно, что в исследовании понимается под термином «мультикомпонентная

система». 2. Требуется пояснения приведенная в таблице 2 классификационная структура комплекса моделей негативных несоответствий по показателям качества программных комплексов управления мультикомпонентными системами.

10. ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (подписал профессор кафедры общего и стратегического менеджмента, д.т.н., проф. В.К. Чертыковцев). Замечания:

1. Из текста автореферата не вполне ясно, о каких именно роботизированных комплексах идет речь в исследовании и как их специфические особенности влияют на возможности применения разработанных автором методов и средств улучшения качества программно-аппаратных комплексов управления ими. 2. Часть текста в графическом материале автореферата (в частности, на рисунках 3 и 4) плохо читаемы.

11. ФГБВОУ ВО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского» (подписал профессор 31 кафедры, д.т.н., профессор А.П. Алёшкин).

Замечания: 1. В автореферате недостаточно сведений, характеризующих устойчивость предложенной модели формирования рекурсивной оценки качества управления мультикомпонентными системами к недоопределенности исходных данных, а также отсутствует информация о том, присущи ли процессу рекурсивного оценивания явления расходимости и сопутствующие явления, например, в условиях ограниченного количества привлекаемых экспертов и иных возмущений модели. 2. Не ясно, как осуществляется выбор формы интегральной свертки критерия качества при рекурсивной оценке эффективности программных комплексов управления мультикомпонентными системами (формулы 23-30, стр. 19).

12. ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)» (подписал профессор кафедры «Эксплуатация и сервис транспортно-технологических машин и комплексов в строительстве», д.т.н., проф. В.Н. Кузнецова). Замечания: 1. Из автореферата неясно, какие допущения приняты автором при разработке модели рекурсивной оценки

качества программных комплексов управления мультикомпонентными системами. 2. Не указаны направления и перспективы дальнейших исследований по теме диссертации.

13. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации» (подписал декан факультета аэропортов и инженерно-технического обеспечения полетов, заведующий кафедрой «Радиоэлектронных систем», д.т.н., с.н.с. С.А. Кудряков). Замечание: представляется целесообразным более подробное описание результатов практического использования метода выработки рекомендаций по обеспечению качества обособленных компонент программно-аппаратных комплексов на предприятиях – разработчиках прикладного программного обеспечения для управления мультикомпонентными системами.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их известностью своими достижениями в области стандартизации, квалиметрии, разработки и реализации методов и средств улучшения качества программно-аппаратных комплексов (ПАК) управления мультикомпонентными системами (МКС), 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:

предложена научно-методическая концепция контроля СМК процессов создания и улучшения качества ПАК управления МКС, отличающаяся от известных применением методологии гибкой разработки прикладного программного обеспечения, что позволило развить методический аппарат совершенствования технологической системы создания комплексов управления мультикомпонентными системами;

предложен методологический базис квалиметрических требований к ПАК управления МКС, обеспечивший более высокий уровень типизации процедур

задания облика и разработки указанных комплексов путем учета многофакторности процессов их проектирования, создания и практического применения;

разработан метод рекурсивной оценки качества программных комплексов управления МКС, в отличие от известных содержащий процесс квалиметрического оценивания, адаптивный к технологической системе разработки, определяемой методологией гибкой разработки программного обеспечения, за счет учета её итеративности и многоэтапности;

разработан комплекс моделей взаимосвязанных процессов системы менеджмента качества организации и критических несоответствий по показателям качества ПК управления МКС, который впервые обеспечил переход на новый уровень целенаправленного выявления недостатков компонент программного кода за счет их обобщения и типизации;

разработан метод ранжирования альтернативных стратегий улучшения качества программных комплексов управления МКС, обеспечивший более высокий уровень обоснованности проектных решений при создании комплексов путем структуризации множества стратегий улучшения качества в базовой технологии их разработки;

разработан метод управления экономичностью проекта разработки программных комплексов управления МКС с обеспечением возможности контроля уровня итеративности технологии создания при снижении нецелесообразных трудозатрат;

предложен метод выработки рекомендаций по обеспечению качества обособленных компонент ПК управления МКС за счет агрегирования метода структурирования функций качества, механизмов биматричного представления в состав технологической схемы разработки указанных комплексов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

реализован метод рекурсивной оценки качества программных комплексов управления МКС, позволивший развить базовые методологические

технологии и средства квалиметрического анализа программных комплексов путем учета специфики и многоэтапности их создания;

впервые предложен метод ранжирования альтернативных стратегий улучшения качества программных комплексов управления МКС, позволивший путем прямого и обратного процессов ранжирования обеспечить более высокий уровень обоснованности проектных решений по системному улучшению качества указанных комплексов в ходе их разработки и программно-технологического совершенствования;

впервые разработан комплекс моделей СМК организации и критических несоответствий по показателям качества ПК управления МКС, обеспечивший целенаправленное выявление причин несоответствий процесса разработки элементов программных комплексов;

впервые разработан метод управления экономичностью проекта разработки программных комплексов управления МКС, обеспечивший улучшение показателей результативности процессов за счет снижения риска необоснованных и нецелесообразных трудозатрат;

впервые разработан метод выработки рекомендаций по обеспечению качества обособленных компонент программных комплексов управления МКС, позволивший учесть высокую итеративность процесса разработки и снизить трудоемкость использования QFD-метода за счет применения биматрицы связей;

применительно к проблематике диссертации результативно и эффективно, т.е. с получением обладающих новизной результатов, использованы методы: системного анализа, процессного подхода, риск-менеджмента, теории вероятностей и оценки случайных величин, различные методы построения интегральных показателей качества, а также квалиметрические методы анализа сложных программ.

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

при помощи предложенного комплексного методологического аппарата усовершенствован процесс улучшения качества программных комплексов управления МКС;

в результате применения метода рекурсивной оценки качества программных комплексов управления МКС уменьшено среднее время разработки и отладки программного модуля реализации типовой прикладной функции на 15-20%; уменьшено среднее время перекомпоновки и верификации типового программного модуля на 5-10 %;

разработаны и внедрены в систему менеджмента качества предприятий-разработчиков программного обеспечения для ПАК управления МКС документированные процедуры в виде линейки стандартов организации, регламентирующие правила и процедуры управления качеством соответствующих программных средств в ходе их разработки, а также роли исполнителей и основные доступные операции;

разработанная методология рекомендуется к применению для повышения качества создаваемых и модернизируемых программно-аппаратных комплексов управления МКС, эффективности разработки программного обеспечения на принципах технологической системы SCRUM, что обеспечит выполнение заданных требований к качеству ПАК управления МКС.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

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

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

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

Личный вклад соискателя состоит в участии на всех этапах разработки и внедрения новых научных результатов; формировании, обработке, оценке исходных и экспериментальных данных; разработке методического инструментария; апробации и внедрении результатов исследования; подготовке публикаций по теме исследования.

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

На заседании 15 июня 2021 года диссертационный совет принял решение присудить Смирновой М.С. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 20 человек, из них 11 докторов наук по специальности 05.02.23, участвовавших в заседании, из 22 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 20, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Заместитель председателя диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор

 Варжапетян Артемий Георгиевич

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор технических наук, доцент

 Фролова Елена Александровна

15 июня 2021 года

