

## СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

**Диссертационный совет:** Д 212.125.12

**Соискатель:** Бодрова Юлия Сергеевна

**Тема диссертации:** Методика оценки эффективности космической системы обнаружения малых опасных небесных тел

**Специальность:** 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)»

**Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:**

На заседании 14 сентября 2017 года диссертационный совет пришёл к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, соответствующую критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней, утверждённым постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Бодровой Юлии Сергеевне учёную степень кандидата технических наук.

**Присутствовали:** *председатель диссертационного совета В.В. Малышев, заместитель председателя диссертационного совета М.Н. Красильщиков, ученый секретарь диссертационного совета А.В. Старков, члены диссертационного совета: В.Т. Бобронников, В.С. Брусов, В.Н. Евдокименков, А.И. Кибзун, М.С. Константинов, В.П. Махров, С.Н. Падалко, В.Н. Почукаев, Ю.Н. Разумный, Г.Г. Райкунов, В.В. Родченко, С.И. Рыбников, К.И. Сыпало, В.Е. Усачов, Г.Ф. Хахулин.*

Ученый секретарь диссертационного совета

Д 212.125.12, к.т.н.

Старков А.В.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.12**  
на базе Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Московский авиационный институт  
(национальный исследовательский университет)»  
Министерства образования и науки Российской Федерации (ФГБОУ ВО МАИ)  
**по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук**  
аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 14.09.2017 г., протокол № 8

О присуждении **Бодровой Юлии Сергеевне**, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методика оценки эффективности космической системы обнаружения малых опасных небесных тел» по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)» принята к защите «6» июня 2017, протокол № 6, диссертационным советом Д 212.125.12 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», 125993, Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, 4, приказ о создании совета № 105/нк. от 11.04.2012 г.

**Соискатель** Бодрова Юлия Сергеевна 1989 года рождения, в 2013 году с отличием окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (ФГБУ ВО МАИ) по специальности «Моделирование и исследование операций в организационно-технических системах» с присуждением квалификации «инженер».

**В период подготовки диссертации** соискатель обучался в заочной аспирантуре Федерального государственного унитарного предприятия «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» (ФГУП ЦНИИмаш).

**Диссертация выполнена** в ФГУП ЦНИИмаш.

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор, начальник сектора ФГУП ЦНИИмаш **Емельянов Владимир Алексеевич**.

**Официальные оппоненты:**

**1. Олейников Игорь Игоревич** – гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, старший научный сотрудник, начальник научно-технического комплекса АО «Научно-производственная корпорация «Системы прецизионного приборостроения»,

**2. Коломыцев Иван Вячеславович** – гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук, начальник лаборатории ОАО «Корпорация космических систем специального назначения «Комета».

**Дали положительные отзывы о диссертации.**

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН), г. Москва, дало **положительное заключение** (заключение было обсуждено и одобрено 15 июня 2017 года на заседании отдела 58 ИКИ РАН в форме научного семинара по механике, управлению и информатике (протокол №3 от 15 июня 2017 года), подписано ведущим научным сотрудником, доктором физико-математических наук Ковалевой Агнессой Соломоновной, ведущим математиком, кандидатом физико-математических наук Федяевым Константином Сергеевичем и утверждено 5 июля 2017 г. директором ИКИ РАН, вице-президентом РАН, академиком РАН, доктором физико-математических наук, профессором Львом Матвеевичем Зелёным). В заключении указано, что диссертация Бодровой Ю.С. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей важное научное и практическое значение, соответствует паспорту специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)», прошла достаточную апробацию и полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК при Министерстве образования и науки РФ к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает

присуждения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)». Также в отзыве приводятся рекомендации для практического внедрения результатов диссертационной работы в научных организациях ракетно-космической отрасли при разработке космических систем мониторинга космического пространства.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается** наличием публикаций в соответствующей сфере исследования, компетентностью в области науки по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)» и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Ведущая организация – Институт космических исследований РАН является головным академическим институтом по исследованию и использованию космического пространства в интересах фундаментальных наук и при этом активно ведет широкий спектр прикладных работ. Одним из основных направлений научной деятельности института являются фундаментальные и прикладные научные исследования планет и малых тел Солнечной системы.

Олейников Игорь Игоревич является автором значительного числа научных работ, в том числе патентов, в области систем мониторинга космического пространства и обладает большим опытом в вопросах связанных с разработкой и эксплуатацией таких систем, в том числе автоматизированной системы предупреждения об опасных ситуациях в околоземном космическом пространстве (АСПОС ОКП).

Коломыцев Иван Вячеславович является автором публикаций по теме, близкой к диссертационной, специалист одного из ведущих предприятий по проблеме обеспечения астероидной безопасности Земли ОАО «Корпорация космических систем специального назначения «Комета» - он обладает опытом разработки космических систем научного и прикладного назначения, а также опытом научно-педагогической деятельности.

**Основные результаты диссертационной работы** изложены в 4-х научных работах, опубликованных в научных изданиях, входящих в перечень

рецензируемых научных изданий ВАК, в 2 статьях сборника трудов конференции и 2 сборниках тезисов докладов. Всего по теме диссертации соискатель имеет 10 опубликованных работ, в том числе патент на изобретение РФ. В них достаточно полно отражены полученные в работе результаты.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Бодрова Ю.С. «Перспективы повышения эффективности космической системы «Барьер» оперативного предупреждения о падении на Землю малых астероидов» // «Космонавтика и ракетостроение», 2013. № 2(71). – с. 62-66. (номер 763 в перечне ВАК от 26.07.2017 года)

2. Бодрова Ю.С. «Влияние орбитального построения системы космических телескопов на показатели эффективности её функционирования при обнаружении астероида типа Атон на подлётной к Земле траектории» // «Космонавтика и ракетостроение», 2014. № 3(76). – с. 66-72. (номер 763 в перечне ВАК от 26.07.2017 года)

3. Бодрова Ю.С. «Методика определения времени пребывания астероидов на подлётных траекториях различного типа вне зоны видимости наземных телескопов» // «Полет», 2014. №11. - с. 23-28. (номер 1988 в перечне ВАК от 26.07.2017 года)

4. Емельянов В.А., Савельев М.И., Ёлкин К.С., Бодрова Ю.С., Меркушев Ю.К., Рамалданов Р.П. «Принципы построения и показатели целевой эффективности системы оперативного предупреждения об астероидно-кометной опасности «Космический барьер» // Технологии гражданской безопасности, 2016. том 13, №1(47). - с. 44-49. (номер 1256 в перечне ВАК от 26.07.2017 года)

5. Патент №2597028. РФ. МПК G01C 21/02. Способ обзора космического пространства между Солнцем и Землёй, недоступного для наблюдения оптическими средствами, находящимися на Земле и на околоземных орбитах, из-за их засветки Солнцем, с космического аппарата, размещённого на орбите Земли на постоянном расстоянии от Земли / ОАО "Корпорация космических систем специального назначения "Комета", Бодрова Ю.С., Ёлкин К.С., Емельянов В.А., Захаров А.И., Кулешов Ю.П., Мисник В.П., Носатенко

П.Я., Полуян А.П., Прохоров М.Е., Рыхлова Л.В., Шустов Б.М., Яковенко Ю.П. – опубл. 10.09.2016, Бюл. №25.

**На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:**

**1. Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН) (ведущая организация). Отзыв положительный.**

К диссертационной работе Ю.С. Бодровой могут быть высказаны следующие замечания:

1. В работе не рассмотрены вопросы определения параметров орбиты обнаруженного опасного небесного тела. Упоминается о возможности проведения синхронно-базисных наблюдений измерений положений обнаруженного опасного небесного тела двумя космическими телескопами, однако моделирование функционирования космической системы в указанном режиме не проводится.

2. При оценке эффективности различных вариантов баллистического построения специализированной космической системы обнаружения малых опасных небесных тел не оцениваются затраты на выведение КА на рабочие орбиты.

3. На наш взгляд целесообразно было бы провести моделирование функционирования рассматриваемой космической системы и показать её возможности при решении задачи обнаружения астероидов, движущихся не только по заданным типовым эллиптическим орбитам, но и по известным орбитам реально существующих астероидов. Это позволило бы оценить применимость космической системы для решения не только задач оперативного обнаружения опасных небесных тел, но и задач каталогизации.

**2. Олейников Игорь Игоревич** (официальный оппонент), доктор технических наук. **Отзыв положительный.** Заверен секретарем научно-технического совета ОА «НПК «СПП», кандидатом технических наук, Н.М. Союзовой.

В качестве недостатков по диссертационной работе можно отметить следующее:

1. Не рассмотрен алгоритм взаимодействия КС с наземным сегментом Российской системы противодействия космическим угрозам, в частности:

информационно-аналитическим центром (вопросы передачи информации);  
наземными обсерваториями (вопросы получения и выдачи целеуказаний, совместного сопровождения обнаруженных ОНТ).

2. Не оценена обеспечиваемая КС точность определения параметров орбиты обнаруженного ОНТ. Она оказывает влияние на точность определения величины пролётного расстояния ОНТ до Земли на момент их максимального сближения.

3. В работе время, требуемое на определение параметров орбиты ОНТ, закладывается в качестве постоянной величины. Вместе с тем, это время может быть различным в зависимости от орбиты наблюдаемого ОНТ, реализуемых условий наблюдения.

**3. Коломыйцев Иван Вячеславович** (официальный оппонент), кандидат технических наук. **Отзыв положительный.** Заверен ученым секретарем научно-технического совета ОАО «Корпорация «Комета», кандидатом технических наук В.Н. Тучиным.

Наряду с достоинствами диссертации следует отметить следующие недостатки:

1. Рассмотренная группировка астероидов при определении рациональной области применения космической системы обнаружения малых опасных небесных тел во второй главе описана недостаточно полно.

2. При формировании исходных данных для имитационной модели функционирования системы космических телескопов не учитываются результаты определения рациональной области применения космической системы обнаружения малых опасных небесных тел.

3. При разработке имитационной модели функционирования космической системы были сделаны определённые допущения, такие как пренебрежение возмущениями орбит космических телескопов и астероидов, наличие

стабилизационных колебаний телескопов и прочее; в работе не показано влияние подобных допущений на результирующие характеристики космической системы.

4. Недостаточно освещена возможность (или невозможность) использования полученной методики оценки эффективности космической системы и имитационной модели системы космических телескопов типа "Барьер" применительно к системам обнаружения опасных небесных тел с другим типом построения целевых орбит.

**4. Акционерное общество «Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем» (АО «Российские космические системы»).** **Отзыв положительный.** Подписан начальником центра, чл.-корр. РАН, доктором технических наук, профессором Владимиром Вадимовичем Бетановым, подпись заверена ученым секретарем, кандидатом технических наук, старшим научным сотрудником С.А. Федотовым.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. при оценке эффективности различных вариантов баллистического построения КС обнаружения малых ОНТ не оценены энергозатраты на поддержание устойчивости баллистической структуры КС с учётом эволюции параметров орбит КА;

2. при выборе рациональных вариантов построения КС не учитываются затраты на выведение КА на рабочие орбиты.

**5. ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им Н.Э. Баумана» (национальный исследовательский университет) (МГТУ им. Н.Э. Баумана).** **Отзыв положительный.** Подписан профессором кафедры «Динамика и управление полётом ракет и космических аппаратов», заслуженным деятелем науки РФ, доктором технических наук, профессором Львом Николаевичем Лысенко, утверждён руководителем НУК СМ, доктором технических наук В.Т. Калугиным.

Замечаний нет.

**6. ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» (РУДН).** **Отзыв положительный.** Подписан заведующим кафедрой «Математическое

моделирование в космических системах» Института космических технологий РУДН, доктором физ.-мат. наук Романом Вячеславовичем Шаминым, подпись заверена заместителем директора по научной работе ИКТ РУДН, кандидатом экономических наук Т.В. Кокуйцевой.

К недостаткам автореферата можно отнести отсутствие значений принятых при расчётах технических характеристик рассматриваемой космической системы, в частности параметров аппаратуры наблюдения телескопов: диаметр апертуры, угловой размер мгновенного поля зрения, характеристики ПЗС-матрицы и т.д.

**7. ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва» (ПАО РКК «Энергия» им. С.П. Королёва). Отзыв положительный.** Подписан начальником сектора ПАО РКК «Энергия», кандидатом технических наук Караваевым Дмитрием Юрьевичем, подпись заверена ученым секретарем ПАО РКК «Энергия», кандидатом физико-математических наук О.Н. Хатунцевой.

Поскольку методика определяет минимальный диаметр астероида  $D_{\min}$ , который может обнаружить анализируемая КС, логичнее было бы при постановке задачи оценить диаметр «безопасного» астероида  $D_{\text{без}}$ , т.е. такого, который не может нанести существенного ущерба и обнаружения которого не требуется. В этом случае заявленное создание беспропускной системы осуществимо, если  $D_{\min} < D_{\text{без}}$ . Без такого формального определения нижнего предела беспропускная работа КС недостижима из-за стремящегося к бесконечности числа очень малых небесных тел.

Также, наверное, было бы полезно учесть в методике несовершенство реальных технических средств. Например, констатация факта обнаружения астероида должна бы зависеть от некоторого коэффициента вероятности, учитывающего ряд недостатков реальной аппаратуры, таких как случайные помехи или деградация ПЗС-матрицы, поскольку даже объективное выполнение условий регистрации астероида ещё не является 100% гарантией выделения его алгоритмами обработки. Хотя и так очевидно, что эффективность реальной КС будет всегда ниже, чем у её идеальной модели, количественная оценка снижения эффективности может повлиять даже на выбор варианта построения КС.

**8. ФГБВОУ ВО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского» Министерства обороны Российской Федерации (Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского). Отзыв положительный.** Подписан преподавателем 16 кафедры, кандидатом технических наук Скрипниковым А.Н. и начальником 16 кафедры, кандидатом технических наук, доцентом Саловым В.В., утвержден Врио заместителя начальника академии по учебной работе В.Ю. Пальгуновым.

При прочтении автореферата были выявлены следующие недостатки:

1. автор не указал, учитывает ли разработанный алгоритм имитационного моделирования движения опасных небесных тел положение и гравитационное влияние других космических объектов солнечной системы, что в свою очередь может влиять на искривление траектории;

2. автор не раскрыл такие термины, как орбиты астероидов с высокими наклонениями, орбиты астероидов внутри орбиты Земли, а также вытянутые орбиты прямого движения, что затрудняет восприятие полной картины полученных результатов;

3. на наш взгляд, автор упустил слово «функционирования» (или «применения») в формулировках цели и названия работы, так как, предметом исследования является целевая эффективности функционирования космической системы, а в названии и цели работы говорится об эффективности космической системы, что не совсем корректно;

4. не понятно с какой точностью предполагается определять положение космических телескопов на орбите и проводилась ли оценка влияния ошибки определения положения и ориентации космических телескопов на расчёт минимального времени предупреждения о столкновении опасных небесных тел с Землей.

**9. НИЦ (г. Королёв) ЦНИИ Войск ВКО Минобороны России. Отзыв положительный.** Подписан главным научным сотрудником НИЦ (г. Королёв) ЦНИИ Войск ВКО Минобороны России, доктором технических наук, профессором А.В. Забоклицким, начальником отдела НИЦ (г. Королёв) ЦНИИ

Войск ВКО Минобороны России Е.Е. Орловым и начальником отдела НИЦ (г. Королёв) ЦНИИ Войск ВКО Минобороны России, кандидатом технических наук, доцентом А.В. Коротковым.

В качестве замечаний к автореферату следует отметить:

в автореферате не приведено расчётно-теоретическое обоснование невозможности заблаговременного обнаружения малых опасных небесных тел с помощью наземных средств наблюдения и отдельных космических аппаратов;

в автореферате не указано каким образом рассчитывалось время, требуемое для определения параметров орбиты обнаруженного астероида;

при выборе рациональных вариантов построения космической системы не учитываются вопросы их реализуемости

приведенный в автореферате список других публикаций по теме диссертации является недостаточно представительным. В частности, в нём отсутствуют работы ФГУП НПО им. С.А. Лавочкина по данному направлению.

**10. Акционерное общество «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина» (АО НПО им. С.А. Лавочкина). Отзыв положительный.** Подписан заместителем начальника отдела, доктором технических наук Анатолием Егоровичем Назаровым и ведущим специалистом, кандидатом технических наук Вадимом Георгиевичем Полем, утверждён заместителем генерального конструктора по общему проектированию Иваном Владимировичем Москатиньевым.

Содержание автореферата достаточно полно представляет круг задач и результатов, полученных автором, однако следует отметить, что параметры аппаратуры наблюдения космических телескопов, принятые при расчётах, в автореферате не приведены. Это обстоятельство следует расценивать как недостаток иллюстративных материалов, помещенных в автореферате автором. Кроме того, в реферате не отражены вопросы формирования баллистической схемы «Барьер» и поддержания её стабильности.

### **В дискуссии приняли участие:**

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, шифр специальности в совете
МАЛЫШЕВ В. В.	д.т.н., 05.07.09
БОБРОННИКОВ В. Т.	д.т.н., 05.13.01
КОНСТАНТИНОВ М. С.	д.т.н., 05.07.09
РАЙКУНОВ Г. Г.	д.т.н., 05.07.09
РЫБНИКОВ С. И.	д.т.н., 05.13.01

Диссертационный совет отмечает, что **наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем**, могут быть сформулированы следующим образом:

1. Определена требуемая область рационального применения космических телескопов (КТ) обнаружения малых опасных небесных тел (ОНТ), включающая множество орбит астероидов, недоступных для наблюдения с Земли;
2. Разработана методика оценки показателей целевой эффективности космической системы (КС) типа «Барьер» при решении задачи обнаружения малых ОНТ, идущих по столкновительным с Землёй траекториям;
3. Разработан программно-алгоритмический комплекс, на основе которого получены качественные и количественные результаты определения областей рационального применения различных вариантов баллистического построения эффективности КС типа «Барьер» на широком множестве возможных столкновительных траекторий малых ОНТ;
4. Обоснован выбор рациональных вариантов баллистического построения КС типа «Барьер» из двух КТ на орбите обращения Земли вокруг Солнца.

**Новизна полученных результатов** заключается в следующем:

- требуемая область рационального применения космических средств обнаружения и наблюдения ОНТ определена с учётом возможностей наземных

телескопов и включает орбиты астероидов, недоступных для наблюдения с Земли вследствие ограничения по допустимому углу солнечной элонгации;

– разработана методика оценки показателей целевой эффективности КС обнаружения малых ОНТ, позволяющая проводить сравнительный анализ целевой эффективности различных вариантов её построения на широком множестве орбит угрожающих Земле астероидов;

– разработано программно-алгоритмическое обеспечение имитационного моделирования, с помощью которого определены области рационального применения различных вариантов построения КС типа «Барьер» на широком множестве возможных столкновительных с Землёй траекторий малых ОНТ;

– обоснован выбор рациональных вариантов баллистического построения КС типа «Барьер» применительно к обнаружению угрожающих Земле астероидов, в том числе движущихся по траекториям, принадлежащим множеству орбит, недоступных для наблюдения с Земли.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** подтверждается тем, что разработанная методика и полученные с её помощью результаты могут быть использованы и находят применение при проведении проектно-поисковых исследований в обеспечение создания специализированной космической системы обнаружения малых ОНТ, что подтверждается актом о внедрении результатов исследования в работах ФГУП ЦНИИмаш.

**Результаты диссертационной работы были реализованы** в 6 научно-технических отчётах по СЧ НИР «Магистраль» (Облик) и СЧ НИР «Магистраль» (Облик-АКА) по ТЗ Федерального Космического Агентства, что подтверждается актом о внедрении результатов диссертационного исследования в работах ФГУП ЦНИИмаш. Автор является соавтором патента на изобретение №2597028.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

разработанная методика оценки целевой эффективности функционирования космической системы обнаружения малых ОНТ и составляющие её основу алгоритмы построены на основе системного анализа предметной области с

использованием известных методов механики космического полёта, а также современных методов моделирования и обработки данных;

полученные автором закономерности физически обоснованы, получаемые при моделировании результаты соответствуют ожидаемым при изменении исходных данных;

отдельные полученные в работе результаты моделирования совпадают с данными других авторов.

Диссертация охватывает основные вопросы рассматриваемой научно-технической задачи и удовлетворяет критерию внутреннего единства, что подтверждается последовательным и логичным изложением материала, наличием обоснованных заключений и выводов, использованием соответствующей методологической базы.

**Диссертационная работа решает актуальную научно-техническую задачу** разработки методики, позволяющей проводить оценку и сравнительный анализ целевой эффективности функционирования различных вариантов построения космической системы обнаружения малых опасных небесных тел применительно к широкому множеству возможных орбит угрожающих Земле астероидов.

Изложенные в диссертационной работе **результаты являются новыми научно обоснованными техническими решениями**, имеющими существенное значение для развития ракетно-космической техники страны в части развития методического аппарата проектно-поисковых исследований в обеспечение разработки и создания перспективных космических систем мониторинга космического пространства, в частности космических систем обнаружения малых опасных небесных тел.

**В диссертационной работе отсутствуют недостоверные сведения** об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты, представленные в диссертации.

В диссертационной работе отсутствуют заимствованные материалы и результаты без ссылок на авторов и (или) источник заимствования.

На заседании 14 сентября 2017 г. диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, и принял решение присудить Бодровой Юлии Сергеевне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)», участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председателя диссертационного совета

Д 212.125.12, д.т.н., профессор



Малышев В.В.

Ученый секретарь диссертационного совета

Д 212.125.12, к.т.н.



Старков А.В.

«14» сентября 2017 года