

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: Д 212.125.03.

Соискатель: Камнев Евгений Анатольевич.

Тема диссертации: «Радиоподавление помехозащищенной навигационной аппаратуры потребителей спутниковых радионавигационных систем в интересах объектово-территориальной защиты».

Специальность: 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация» (технические науки).

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: на заседании 31 октября 2018 года (протокол №23) диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу. По научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению она удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Камневу Евгению Анатольевичу ученую степень кандидата технических наук.

Присутствовали:

Воскресенский Д.И. – председатель диссертационного совета;

Куприянов А.И. – заместитель председателя диссертационного совета;

Сычев М.И. – ученый секретарь диссертационного совета;

Члены диссертационного совета:

Гаврилов К.Ю., Гостюхин В.Л., Гринев А.Ю., Ильчук А.Р.,

Кузнецов Ю.В., Поваляев А.А., Татарников Д.В., Татарский Б.Г.,

Темченко В.С., Ушкар М.Н., Чебышев В.В., Шевцов В.А., Юдин В.Н.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 212.125.03

д.т.н., с.н.с.

Сычев М.И.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.03 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 31.10.2018 № 23

О присуждении Камневу Евгению Анатольевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Радиоподавление помехозащищенной навигационной аппаратуры потребителей спутниковых радионавигационных систем в интересах объектово-территориальной защиты» по специальности 05.12.14 - «Радиолокация и радионавигация» (технические науки) принята к защите 29 августа 2018 года (протокол № 13) диссертационным советом Д 212.125.03 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «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.

Соискатель Камнев Евгений Анатольевич, 1991 года рождения, в 2014 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)». В период подготовки диссертации соискатель обучался в очной аспирантуре кафедры 405 «Теоретическая радиотехника» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский

университет)», которую окончил в 2018 году. В настоящее время соискатель работает начальником группы опытно-конструкторских работ акционерного общества «Научно-технический центр радиоэлектронной борьбы».

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» на кафедре 405 «Теоретическая радиотехника».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор **Юдин Василий Николаевич**, профессор кафедры 405 «Теоретическая радиотехника» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Официальные оппоненты:

1. Начальник отдела НИОКР ОАО «ВНИИР-Прогресс» доктор технических наук, профессор **Ефименко Валерий Сергеевич**;
2. Инженер по применению ООО «КТЦ «Инлайн Групп» кандидат технических наук **Коробков Михаил Александрович**

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное учреждение «3 Центральный научно-исследовательский институт» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «3 ЦНИИ» Минобороны России)**, в своем положительном заключении, подписанном заместителем начальника отдела – начальником лаборатории к.т.н. Майоровым П.А., начальником управления к.т.н. Белоусом Р.А., секретарем секции НТС №2 Борщевским Д.В. и утвержденном начальником ФГБУ «3 ЦНИИ» Минобороны России к.т.н. Морозовым О.С., указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для развития средств радиоподавления навигационной аппаратуры и повышения помехозащищенности средств навигационного обеспечения.

По диссертации Камнева Е.А. сделаны следующие замечания:

1. Не рассмотрены одноэтапные алгоритмы обработки навигационных сигналов в навигационной аппаратуре потребителей.

2. Не рассмотрены характеристики конкретных образцов навигационной аппаратуры потребителей, предполагаемых в качестве объектов радиоподавления.

3. Не оценена помехоустойчивость адаптивной антенной решетки многочастотной навигационной аппаратуры потребителей.

Сделаны выводы о том, что диссертация «Радиоподавление помехозащищенной навигационной аппаратуры потребителей спутниковых радионавигационных систем в интересах объектово-территориальной защиты» соответствует паспорту специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация» и требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Камнев Евгений Анатольевич достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании научно-технической секции №2 ФГБУ «3 ЦНИИ» Минобороны России (протокол №9 от 20 сентября 2018 г.).

Соискатель имеет 12 опубликованных научных работ по теме диссертации, в том числе 7 статей в журналах, рекомендованных ВАК, 1 статья в других изданиях, 3 публикации в сборниках международных, всероссийских и молодежных конференций, 1 патент РФ на изобретение.

Наиболее значимые публикации соискателя:

1) в журналах из перечня ВАК:

1. Юдин В.Н., Камнев Е.А. Способы защиты аппаратуры потребителей спутниковых радионавигационных систем от преднамеренных помех / Научно-технические ведомости СПбГПУ. Наука, номер 8, т. 16, 2015, с.13-25.

2. Юдин В.Н., Камнев Е.А. Принципы создания противонавигационного поля радиопомех / Труды МАИ, выпуск №83, 2015.

3. Юдин В.Н., Камнев Е.А. Коэффициенты подавления средств обнаружения и сопровождения навигационных сигналов аппаратуры потребителя спутниковой радионавигационной системы / Электросвязь, выпуск №7, 2016, с. 29-34.
4. Камнев Е.А., Юдин В.Н. Коэффициенты подавления средств обнаружения и слежения за параметрами навигационных сигналов НАП СРНС / Электросвязь, выпуск №11, 2016, с. 56-59.
5. Юдин В.Н., Камнев Е.А. Условие радиоподавления НАП спутниковых РНС с учетом внутрисистемных факторов / Электросвязь, выпуск №10, 2017, с. 46-50.
6. Юдин В.Н., Камнев Е.А. Условие радиоподавления НАП спутниковых РНС с учетом наличия средств помехозащиты / Электросвязь, выпуск №10, 2017, с. 51-58.
7. Юдин В.Н., Камнев Е.А. Помехоустойчивость навигационной аппаратуры потребителя спутниковых радионавигационных систем с четырехэлементной антенной решеткой / Электросвязь, выпуск №6, 2018, с. 24-31.

2) в других изданиях:

1. Камнев Е.А. Юдин В.Н. Способы защиты аппаратуры потребителей спутниковых радионавигационных систем от преднамеренных радиопомех / Сборник тезисов докладов московской молодежной научно-практической конференции «Инновации в авиации и космонавтике - 2015». 21-23 апреля 2015 г., М.: МАИ, с.133-134, 2015.
2. Камнев Е.А., Юдин В.Н. Критерий срыва слежения за фазой, частотой и задержкой навигационного сигнала на основе методики линеаризации следящих систем / Сборник тезисов докладов XLII международной молодежной научной конференции «Гагаринские чтения - 2016». 12- 15 апреля 2016 г., Т. 1, М.: МАИ, 2016, с. 558-559.
3. Камнев Е.А. Исследование возможностей противодействия НАП СРНС, оснащенной средствами адаптивной пространственной режекции помех и селекции навигационных сигналов / Сборник тезисов 16-ой международной

конференции «Авиация и космонавтика - 2017». 20 - 24 ноября 2017 г., М.: МАИ, 2017, с. 222-223.

4. Юдин В.Н., Камнев Е.А. Результаты модельного эксперимента по радиоподавлению навигационной аппаратуры потребителей с четырехэлементной адаптивной антенной решеткой / Вестник РАЕН, №3, т. 18, 2018, с. 87-94.

3) патенты и заявки:

1. Пат. 2581602 Российская Федерация, МПК G01S19/18. Способ радиоэлектронного подавления аппаратуры потребителей спутниковых радионавигационных систем в пределах защищаемой территории [текст] / Камнев Е.А., Юдин В.Н.; заявитель и патентообладатель МАИ. – N 2014153306/07; заявл. 29.12.2014; опубл. 20.04.2016, Бюл. N 11 – 3 с.: ил.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Ефименко Валерий Сергеевич (официальный оппонент). Отзыв завершен начальником отдела кадрового делопроизводства ОАО «ВНИИР-Прогресс» Ревинной Г.В.

Замечания оппонента по диссертационной работе:

1. Все модели и расчеты для системы объектово-территориальной защиты, выполненные в диссертации, предполагают, что ЦААР противника защищают только диапазон L1 GPS, хотя хорошо известно, что ЦААР вполне может защитить другие диапазоны GPS и других ГНСС, в том числе ГЛОНАСС. Поэтому концепция объектово-территориальной защиты должна разрабатываться

- с расчетом на подавление всех диапазонов GPS и открытых диапазонов других ГНСС;
- с учетом воздействия средств РЭБ на собственные НАП.

2. Бо'льшая часть предположений и оценок, сделанных в работе, вызывают доверие. В то же время, основные результаты работы предполагают существенные неопределенности. Например, известно, что НАП разных фирм существенно (до 20 дБ) различаются по уровню помехоустойчивости. В этих

условиях такие параметры оценки как среднее или дисперсия становятся малоинформативными, и даже зону подавления следовало бы определить квантилями (область, где вероятность подавления составляет 90% или 80%). Такие оценки возможны после обработки результатов статистического моделирования.

3. Работа написана грамотным техническим языком. Однако оппонент, к сожалению, должен отметить несколько досадных опечаток в формулах (7) автореферата и формулах на стр. 100 диссертации. Кстати, определенные неудобства вызывает отсутствие нумерации некоторых важных формул в диссертации.

При этом подчеркнуто, что «Несмотря на отмеченные недостатки, диссертация Камнева Евгения Анатольевича в целом производит хорошее впечатление и является законченной научно-квалификационной работой».

Коробков Михаил Александрович (официальный оппонент). Отзыв заверен главным бухгалтером ООО «КТЦ «Инлайн Групп» Степаненко И.Г.

Замечания оппонента по диссертационной работе:

1. В разделе 2 описывается возможность использования имитационных помех при организации противонавигационного поля радиопомех, при этом не приводятся рекомендации и целесообразность их применения при решении рассматриваемых задач защиты объектов, поскольку далее в работе рассматриваются только активные маскирующие помехи.

2. В разделе 3 оценка эффективности формирования провалов в диаграмме направленности рассмотренных адаптивных решеток при воздействии группы постановщиков помех проводится только для стационарных непрерывных шумовых помех и не приводятся результаты моделирования для нестационарных (мерцающих) помех.

3. В разделе 4 для построения зон радиоподавления в качестве одной из характеристик постановщика помех используется диаграмма направленности с сектором подавления 120x20 градусов, однако не приведено ее графическое/формульное представление.

4. Рассмотрены способы создания помех только для определенных конфигураций антенных решёток, в частности для 4 и 7 элементов. При этом остаются нерассмотренными вопросы оценки эффективности противодействия антенным решеткам с иным количеством антенных элементов.

5. В заключении работы не приводятся рекомендации по дальнейшей разработке темы исследования.

6. В тексте диссертации имеются незначительные терминологические неточности и стилистические погрешности, однако в целом это не затрудняет восприятие текста диссертации.

При этом отмечено, что «Сделанные замечания носят частный характер, не снижают научной и практической значимости диссертационной работы и не влияют на точность полученных результатов».

На автореферат поступило девять отзывов от организаций:

1. Акционерное общество «Конструкторское бюро «Навигатор», г. Москва (**АО КБ «Навигатор»**) – отзыв подписан исполнительным директором к.т.н. Труновым А.Г., заверен начальником отдела кадров Жестковой Н.В. и утвержден Генеральным директором АО КБ «Навигатор» Гнырей В.И.

2. Муромский институт (филиал) **ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**, г. Муром – отзыв подписан профессором кафедры «Радиотехника» д.т.н., профессором Костровым В.В. и заверен ученым секретарем Ученого совета Муромского института Популях О.Н.

3. Публичное акционерное общество «Научно-производственное объединение «Алмаз», г. Москва (**ПАО «НПО «Алмаз»**) – отзыв подписан заместителем начальника научно-образовательного центра д.т.н., профессором Алдошиным В.М., заверен ученым секретарем диссертационного совета на базе ПАО «НПО «Алмаз» д.т.н. Малашко Я.И.

4. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный радиотехнический университет», г. Рязань (**ФГБОУ ВПО «РГРТУ», РГРТУ**) – отзыв подписан заведующим кафедрой радиотехнических систем д.т.н., профессором Кошелевым В.И. и заверен ученым секретарем ученого Совета РГРТУ Пржегорлинским В.Н.

5. Акционерное общество «Корпорация «Фазатрон-НИИР», г. Москва – отзыв подписан начальником лаборатории к.т.н. Паниным Б.А., заверен начальником управления по работе с персоналом – начальником отдела кадров Морозовой С.В. и утвержден первым заместителем Генерального директора – Генеральным конструктором Гуськовым Ю.Н.

6. Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт имени академика А. И. Берга», г. Москва (**АО «ЦНИРТИ им. академика А.И. Берга»**) – отзыв подписан ведущим инженером к.т.н. Пахомовым В.М., заверен ученым секретарем Ученого совета к.т.н. Калябиным Е.В. и утвержден Генеральным директором, Председателем ученого совета д.т.н., профессором Андреевым Г.И.

7. Центр системных исследований и разработок акционерного общества «Научно-технический центр радиоэлектронной борьбы», г. Воронеж (**ЦСИР АО «НТЦ РЭБ»**) – отзыв подписан старшим научным сотрудником д.т.н., доцентом Панычевым С.Н., научным консультантом к.т.н., с.н.с. Ивойловым В.Ф. и утвержден директором филиала к.т.н., доцентом Болкуновым А.А.

8. Открытое акционерное общество «Научно-производственный комплекс «Научно-исследовательский институт дальней радиосвязи», г. Москва (**ОАО «НПК «НИИДАР»**) - отзыв подписан начальником лаборатории НТЦ-2 к.т.н. Агаповым О.А. и утвержден Генеральным конструктором к.т.н. Сапрыкиным С.Д.

9. Акционерное общество «Рязанская радиоэлектронная компания», г. Рязань (АО «РРК») - отзыв подписан главным инженером к.т.н. Назаркиным М.Д. и утвержден Генеральным директором Логиновым С.Н.

Основные замечания по содержанию работы:

1. Не уделено внимание применению имитирующих помех при организации объектово-территориальной защиты.
2. Из автореферата неясно, какой вклад вносят внутрисистемные факторы СРНС и коэффициенты качества помех в уменьшение требуемого коэффициента подавления аппаратуры потребителей СРНС.
3. Отсутствует сравнение полученных результатов с результатами натуральных экспериментов (с.13-15).
4. Из описания результатов моделирования (раздел 4) не ясно, какими будут характеристики радиоподавления навигационной аппаратуры низколетящих (высота до 50 м) объектов (с. 14).
5. Одним из наиболее важных полученных автором научных результатов является методика определения энергетических характеристик противонавигационного поля радиопомех и расчета коэффициентов подавления навигационной аппаратуры потребителей, в то же время в тексте автореферата данная методика подробно не описана.
6. К сожалению, в заключении автореферата не приведены рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.
7. Рассмотрены адаптивные АР лишь двух конфигураций, содержащих четыре и семь антенных элементов.
8. Не рассмотрены особенности радиоподавления АП, работающей не только в диапазоне L1 (что отражено в автореферате), но и в диапазонах L2 и L5.
9. В автореферате в недостаточной степени отражены сведения о видах рассмотренных помех, применяемых в пространственно-распределённых системах объектово-территориальной защиты, что мешает составить представление о полноте исследований поставленной задачи.

10. Чрезмерное использование сокращений весьма затрудняет восприятие текста автореферата.
11. В тексте автореферата недостаточно полно описаны показатели качества подавления, которые используются в разработанной методике.
12. Оценка помехоустойчивости и эффективности исследуемых систем ведется для стационарных шумовых помеховых сигналов, при этом не рассмотрена возможность дополнительного снижения требуемых энергозатрат постановщиков помех за счет нестационарных (мерцающих) радиопомех.
13. В качестве моделей средств помехозащиты рассматриваются наиболее совершенные устройства - адаптивные формирователи лучей, при этом не меньший интерес для данной постановки задачи представляет рассмотрение формирователей нулей и их сравнение.
14. В автореферате не приводятся сведения о верификации полученных результатов, например, путем сравнения с экспериментальными данными, что безусловно способствовало бы повышению качества работы.
15. Не ясно, каким образом в разработанной имитационной модели учитываются особенности частотной и поляризационной селекции и режекции в АП СРНС (формула 4).
16. В тексте автореферата замечены незначительные неточности и ошибки (например, не совпадают номера рисунков 6, 7, 8 и ссылки на них по тексту).
17. Разработанная модель позволяет оценить эффективность подавления НАП только в статике, когда источники сигнала и подавляемое средство остаются неподвижными. Для более полной оценки качества подавления необходимо оценивать передвижение спутников навигационной системы, потребителей этой системы, а также средств радиоэлектронного подавления.
18. В работе отсутствует экспериментальная проверка полученных оценок.
19. Судя по автореферату, в разработанных моделях использовались идеальные ААР. Представляет интерес учет различных эффектов неидеальных

антенных решеток, таких как взаимовлияние элементов решетки, неидентичность и нелинейность приемных пространственных каналов и т.д.

20. Недостатком автореферата является чрезмерное использование сокращений. Также на странице 14 автореферата дана ссылка на рисунок 9, который в автореферате отсутствует.

Все отзывы, поступившие на диссертацию и автореферат, положительные и содержат заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней».

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывался наличием публикаций и значительного опыта в соответствующей сфере исследований, компетентностью в области науки по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация» и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **предложены:** способ радиоэлектронного подавления аппаратуры потребителей спутниковых радионавигационных систем в пределах защищаемой территории и методический аппарат, позволяющий на основе аналитических соотношений определить требуемые энергетические характеристики противонавигационного поля радиопомех, создаваемого пространственно-распределенной системой радиоэлектронной борьбы;
- **разработаны:** компьютерные имитационные модели навигационных адаптивных антенных решеток и сценария радиоподавления помехозащищённой навигационной аппаратуры потребителей в интересах оценки эффективности пространственно-распределенных систем радиоэлектронной борьбы;
- **проведены:** модельные эксперименты по оценке помехоустойчивости навигационных адаптивных антенных решеток, оценке эффективности конфигураций пространственно-распределенных систем радиоэлектронной

борьбы, по результатам которых сформулированы предложения по построению противонавигационного поля радиопомех в интересах объектово-территориальной защиты.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

- **предложенные** показатели качества подавления навигационной аппаратуры потребителя, использующие вероятностные и временные критерии, позволяют обосновать требуемые значения коэффициентов подавления навигационной аппаратуры потребителя, работающей в режиме слежения, поиска и допоиска навигационных сигналов;
- **разработанный** методический аппарат определения энергетических характеристик противонавигационного поля радиопомех, учитывающий действие средств помехозащиты, режимы работы навигационной аппаратуры потребителя, внутрисистемные факторы и структуру помеховых сигналов, позволяет выполнять обоснование конфигурации и характеристик противонавигационного поля радиопомех;
- **предложенный** способ радиоподавления навигационной аппаратуры потребителя спутниковых радионавигационных систем с высокоэнергетической барьерной зоной на границах защищаемой территории обеспечивает возможность учета режимов функционирования навигационной аппаратуры потребителя при обосновании рациональной расстановки постановщиков помех на местности.

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

- **предложенный** способ радиоподавления навигационной аппаратуры потребителя в интересах объектово-территориальной защиты позволяет увеличить шаг расстановки постановщиков помех в глубине защищаемой территории (вокруг объекта защиты) до двух раз по сравнению с традиционным построением;
- **результаты** диссертационной работы использованы в ОКР «Плазма», при проведении испытаний модулей радиопомех в СЧ ОКР «Поле-48» и

комплекса радиоэлектронной борьбы с малоразмерными беспилотными летательными аппаратами «Репеллент», что подтверждается актом о внедрении, выданном АО «Научно-технический центр радиоэлектронной борьбы».

Достоверность результатов исследований подтверждаются:

- **корректностью** применения математического аппарата;
- **применением** известных и хорошо зарекомендовавших себя пакетов программ численного моделирования;
- **результатами** имитационного моделирования и полигонного эксперимента, а также соответствием результатов диссертационной работы, в частных случаях, известным результатам.

Личный вклад соискателя состоит в:

- **разработке** методического аппарата определения энергетических характеристик противонавигационного поля радиопомех с учетом средств помехозащиты, режимов работы навигационной аппаратуры потребителя, внутрисистемных факторов и структуры помеховых сигналов;
- **разработке** математических и компьютерных имитационных моделей навигационных адаптивных антенных решеток и сценария радиоподавления навигационной аппаратуры потребителей;
- **проведении** модельных экспериментов по оценке помехоустойчивости навигационных адаптивных антенных решеток;
- **проведении** модельных экспериментов по оценке эффективности радиоподавления помехозащищенной навигационной аппаратуры потребителей спутниковых радионавигационных систем для различных конфигураций пространственно-распределенных систем постановщиков активных помех;
- **формулировании** предложений по построению противонавигационного поля радиопомех по результатам проведенных модельных экспериментов;

- **подготовке** основных публикаций по работе и личном участию в шести конференциях по тематике исследований.

На заседании 31 октября 2018 г. (протокол №23) диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация соискателя представляет собой законченную научно-квалификационную работу. По научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению она удовлетворяет всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Камневу Евгению Анатольевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация», участвующих в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: «за» 16, «против» 0, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель диссертационного
совета Д 212.125.03

д.т.н., профессор

Д.И. Воскресенский

Ученый секретарь
совета Д 212.125.03

д.т.н., с.н.с.

М.И. Сычев

И.о. начальника отдела УДС МАИ
Т.А. Аникина

31.10.2018 г.

