

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: Д 212.125.12

Соискатель: Нгуен Тхань Шон

Тема диссертации: Аналитическое конструирование систем автоматического управления боковым движением среднемагистрального самолета с учетом упругости крыла.

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

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:

На заседании 20 июня 2019 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, соответствующую критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, установленным Положением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Нгуен Тхань Шон ученую 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.А. Воронцов, В.Н. Евдокименков, Ю.С. Кан, А.И. Кибзун, М.С. Константинов, В.П. Махров, С.Н. Падалко, В.Г. Петухов, В.Н. Почукаев, Ю.Н. Разумный, Г.Г. Райкунов, В.В. Родченко, Ю.В. Тюменцев, А.В. Шаронов.

Ученый секретарь диссертационного совета

Д 212.125.12, к.т.н.

 А.В. Старков

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



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.12

на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)» (МАИ)

Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 20.06.2019 г., протокол № 7

О присуждении **Нгуен Тхань Шону**, гражданину Социалистической Республики Вьетнам, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «**Аналитическое конструирование систем автоматического управления боковым движением среднемагистрального самолета с учетом упругости крыла**» по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)» принята к защите «14» марта 2019, протокол № 4, диссертационным советом Д 212.125.12 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (Московский авиационный институт, МАИ), 125993, Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, 4, приказ о создании совета № 105/нк. от 11.04.2012 г.

Соискатель – Нгуен Тхань Шон, 1987 года рождения, гражданин Социалистической Республики Вьетнама. Образование высшее. В 2012 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» по специальности «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы» с присуждением квалификации «инженер».

В период подготовки диссертации соискатель обучался в очной аспирантуре кафедры «Системы автоматического и интеллектуального управления» института №3 «Системы управления, информатика и электроэнергетика» МАИ, которую закончил в 2018 году. С 15.04.2019 по 14.07.2019 обучается в качестве слушателя по программе повышения квалификации «История и методология развития авиационной и ракетно-космической техники».

Диссертация выполнена в МАИ на кафедре «Системы автоматического и интеллектуального управления».

Научный руководитель – **Рыбников Сергей Игорьевич**, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Системы автоматического и интеллектуального управления» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Официальные оппоненты:

1. Харьков Виталий Петрович – гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, советник генерального директора ООО «Экспериментальная Мастерская Наука Софт».

2. Канушкин Сергей Владимирович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Системы управления ракет» Филиала федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого» Министерства обороны Российской Федерации (г. Серпухов, Московская область).

Все оппоненты дали **положительные отзывы о диссертации**.

Ведущая организация

Публичное акционерное общество «Московский институт электромеханики и автоматики» (ПАО «МИЭА») дало **положительный отзыв** (обсужден и одобрен на заседании НТС, протокол №1 от 15 мая 2019г, подписанный начальником 901 отдела, доктором технических наук А.В. Гребёнкиным, учёным секретарём диссертационного совета ПАО «МИЭА», кандидатом технических наук, О.Б. Кербер. Отзыв утверждён Генеральным директором ПАО «МИЭА», доктором технических наук А.Г. Кузнецовым.

В заключении указано, что диссертация Нгуен Тхань Шона соответствует паспорту специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)», является завершённой научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи и имеющей важное научное и практическое значение. Диссертация соответствует требованиям «Положения о присуждении учёных степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

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.

Публичное акционерное общество «Московский институт электромеханики и автоматики» является российским лидером по разработке и производству систем навигации и управления тяжёлыми гражданскими и военными самолетами. Институт является ведущей научной, проектной и конструкторской организацией в области авионики. В «МИЭА» создана известная научная школа в области систем управления, самолетовождения и инерциальной навигации.

Доктор технических наук, профессор Виталий Петрович Харьков является известным учёным, внесшим значительный научный и практический вклад в решение проблем интегрированного оптимального управления ЛА и его системами на основе концепции обратных задач динамики. По результатам научных исследований получено более 30 патентов и авторских свидетельств на изобретения, большинство из которых внедрены в современные образцы техники.

Опубликовал 4 монографии и более 75 научных статей в общесоюзных, общероссийских и ведомственных изданиях.

Кандидат технических наук Канушкин Сергей Владимирович - известный ученый в области системного анализа, систем оптимального управления ЛА, в частности, их аналитического конструирования, систем интеллектуального управления ЛА. Ему принадлежит 7 учебников и 6 учебных пособий, более 25 патентов и 150 статей в научных изданиях

Основные результаты диссертационной работы изложены в 4-х научных работах, опубликованных в научных журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК. Всего по теме диссертации соискатель имеет 9 опубликованных работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Рыбников С.И., Нгуен Тхань Шон. Аналитическое конструирование системы демпфирования изгибных аэроупругих колебаний крыла самолета// Труды МАИ, 2017. № 95. URL: <http://trudymai.ru/published.php?ID=84572> (№ 2030 в перечне ВАК от 30.11.2018 г.)
2. Рыбников С. И., Нгуен Тхань Шон. Повышение точности управления боковым движением среднемагистрального самолета с использованием калмановского наблюдателя знакопеременного ветрового возмущения// Труды МАИ, 2018, №98 URL: <http://trudymai.ru/published.php?ID=90450> (№ 2030 в перечне ВАК от 30.11.2018 г.)
3. Рыбников С.И. Нгуен Тхань Шон. Применение фильтра Калмана для оценивания знакопеременного ветрового сноса самолета при действии цветного шума измерений// Электронный журнал «Перспективы науки», 2018. № 3. С. 33-38. (№ 1564 в перечне ВАК от 30.11.2018 г.)
4. Рыбников С.И. Нгуен Тхань Шон. Аналитическое конструирование системы автоматического управления углом крена среднемагистрального самолета с упругим крылом по вариативному критерию// Электронный журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки», 2018. №6. с. 104-111. (№ 1868 в перечне ВАК от 30.11.2018 г.)

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы:

1. Публичное акционерное общество «Московский институт электромеханики и автоматики» (ПАО «МИЭА») (ведущая организация).
Отзыв положительный.

К работе имеются следующие замечания:

Замечания по диссертационной работе в основном касаются математического моделирования систем управления с синтезированными первичными алгоритмами управления. При моделировании не учитывалось влияние изменения скорости полёта самолёта на эффективность формируемых управляющих воздействий, не учитывались нелинейности рулевого привода и запаздывания датчиков.

2. Харьков Виталий Петрович (официальный оппонент), доктор технических наук. **Отзыв положительный**, заверен помощником генерального директора по кадрам О.Ю. Максимовой.

К работе имеются следующие замечания:

- Модель (1.1) представляет собой колебание балки с закреплённым концом при ненулевых условиях. Не ясно, как в работе моделировались незатухающие аэроупругие колебания крыла и амплитуды 1-го и 3-го тонов колебаний.

- При разработке алгоритмов оценивания бокового ветра не используются показания измерителей скорости, что делает исходную задачу ненаблюдаемой.

Из текста диссертации не ясно, каким образом автор измеряет амплитуды и их производные для 1-го и 3-го тонов упругих колебаний.

3. Канушкин Сергей Владимирович (официальный оппонент), кандидат технических наук. **Отзыв положительный**, заверен Секретарем Ученого совета Филиала Военной академии РВСН имени Петра Великого в г. Серпухове, доктором технических наук, профессором С.П. Столяревским.

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

- В диссертации отсутствует, в прямой постановке, описание разработанной методики аналитического конструирования оптимальных регуляторов.

- В диссертации не показано, каким образом определяется требуемое значение варьируемого весового коэффициента затрат мощности системы на управление.

- В диссертации не указаны ограничения и допущения применения предлагаемой методики АКОР и использования дискретного фильтра Калмана.

- В диссертации имеются отдельные стилистические, методические погрешности, невыполнение правил оформления.

4. Публичное акционерное общество «Научно-производственная корпорация «Иркут». **Отзыв положительный**, подписан начальником отделения разработки систем обучения Инженерного центра, кандидатом технических наук, доцентом Алымовым В.Н. и удостоверен руководителем департамента управления персоналом ПАО «Корпорация «Иркут» Бахаревым А.Р.

К работе имеются следующие замечания:

- в автореферате не выявлены реальные ограничения методики АКОР;

- алгоритмы коррекций функций штрафа выбраны эмпирическим методом и не проведено сравнение их эффективности.

5. Акционерное общество «Государственный научно-исследовательский институт приборостроения» АО «ГосНИИП». **Отзыв положительный**, подписан главным специалистом бюро по подготовке и повышению квалификации рабочих, кандидатом технических наук, доцентом, старшим научным сотрудником В.Л. Симоновым и заверен начальником управления по работе с персоналом «ГосНИИП», А.А. Абакумовым.

К работе имеются следующие замечания:

- в математической модели в диссертационной работе нет учета упругой конструкции, не осуществлен учет колебания топлива в баках,

- в третьей главе автор не показал ясно, каким образом определяется характерная частота ω .

6. ООО «ОАК - Центр комплексирования». Отзыв положительный, подписан заместителем начальника отдела систем самолётовождения, кандидатом технических наук, доцентом Е. С. Неретиным и заверен первым заместителем генерального директора-главным конструктором, директором инженерного центра, кандидатом технических наук, доцентом А.А. Герасимовым.

В качестве замечаний следует отметить, что в автореферате не указано, параметры какого конкретного среднемагистрального самолета были выбраны автором при исследовании.

7. Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственный центр автоматизации и приборостроения имени академика Н. А. Пилюгина» (ФГУП «НПЦАП»). Отзыв положительный, подписан начальником лаборатории ФГУП «НПЦАП», кандидатом технических наук Ю.И. Мышляевым и заверен заместителем генерального конструктора, доктором технических наук, профессором Г.Н. Румянцевым.

К замечаниям по автореферату можно отнести следующие:

- Нечётко (без указания компонент вектора X) осуществлён переход от системы (1), (2) к модели в пространстве состояний (3).

- Из автореферата не ясно, был ли сформирован (и в каком виде) алгоритм адаптации параметров АКОР с вариативным критерием оптимальности в зависимости от режима функционирования системы.

- Не очевидна зависимость нормальной перегрузки в форме (17), а также аппроксимация (18), на основе которых формируется мера затрат на манёвр с креном (19).

8. Государственный научный центр Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ЦАГИ). Отзыв положительный, подписан начальником комплекса безопасности полетов, кандидатом технических наук, доцентом В.Л. Сухановым и заверен заместителем начальника управления персоналом- начальником отдела кадров Барановым В.Н.

В качестве недостатка рецензируемой работы отметим, что исследование не доведено до численных оценок влияния вариации параметров функции штрафа, применяемых при синтезе систем, на показатели безопасности полета.

9. Акционерное общество Летно-исследовательский институт им. М. М. Громова (ЛИИ им. М. М. Громова). Отзыв положительный, подписан начальником лаборатории систем управления ЛИИ им. М. М. Громова, кандидатом технических наук, доцентом Л.Л. Ловицким и утвержден Генеральным директором Е.Ю. Пушкарским.

Из автореферата не ясно, какие требования к конечному состоянию системы содержатся в критерии оптимальности (в формуле (5) на стр. 7).

10. Филиал ПАО «Компания «Сухой» «ОКБ Сухого». Отзыв положительный, подписан Ведущим конструктором отд.37, кандидатом технических наук Чеглаковым Д.И.

В качестве замечаний отмечено:

- В работе отсутствуют расчеты, учитывающие нелинейности рулевого привода.
- В тексте автореферата имеется ряд орфографических ошибок и опечаток.

В дискуссии приняли участие:

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, шифр специальности в совете
МАЛЫШЕВ Вениамин Васильевич	д.т.н., 05.07.09
КРАСИЛЬЩИКОВ Михаил Наумович	д.т.н., 05.13.01
ЕВДОКИМЕНКОВ Вениамин Николаевич	д.т.н., 05.13.01
ТЮМЕНЦЕВ Юрий Владимирович	д.т.н., 05.13.01
ШАРОНОВ Анатолий Васильевич	д.т.н., 05.13.18

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

1. Работа направлена на создание в перспективе вклада в повышение безопасности и топливной эффективности выполнения полетов, расширение функциональных возможностей аналитического конструирования оптимальных регуляторов (АКОР) систем автоматического управления (САУ) боковым движением среднемагистрального самолета (СМС). Ее основа - методика (подход к решению задач АКОРа), при которой критерии оптимальности для АКОРа каждой локальной САУ СМС, предназначенной для работы как автономной, так и в составе комплексной системы управления СМС, параметризуются вариативными параметрами, целенаправленное изменение которых порождает изменения коэффициентов оперативно синтезируемого и реализуемого алгоритма управления, вызывающие встречные изменения быстродействия систем и энергоэкономичности управляемого маневра при сохранении высокого качества переходных процессов. На основе указанной методики разработаны и реализованы алгоритмы АКОРа систем активного автоматического демпфирования изгибных аэроупругих колебаний крыла среднемагистрального самолета, статических и астатических систем автоматического управления углом его крена, систем автоматического управления положением его относительно заданной траектории. Разработан так же комплексируемый с синтезируемыми АКОРом по вариативным критериям оптимальными САУ СМС фильтр Калмана, выполненный по традиционной методике и на основе метода матричного сопряженного градиента, предназначенный для оценивания и компенсации одного из наиболее опасных возмущающих воздействий вида однонаправленного и знакопеременного ветрового сноса при действии шума измерений.

2. В процессе синтеза активной системы демпфирования аэроупругих изгибных колебаний крыла самолета методом АКОР по критерию обобщенной работы в функцию штрафа традиционной структуры добавляются недиагональные энергетические члены, ограничивающие мощность, а после интегрирования – работу, управляющих сил на перемещении управляемого объекта; энергетические члены функции штрафа домножаются на вариативный коэффициент мощности,

изменение которого обеспечивает эффективное встречное управление расходом энергии на демпфирование и временем затухания колебаний крыла. Синтезируемые варианты системы способны эффективно демпфировать колебания объекта с малым собственным коэффициентом демпфирования, при использовании привода, имеющего частоту собственных недемпфированных колебаний, лишь на 10-15% превосходящую частоту третьего тона колебаний объекта. При наличии в системе необходимой рабочей информации и вычислительных ресурсов АКОР ее может служить математической базой адаптации системы к изменяющимся параметрам объекта.

3. Изгибная аэроупругость крыла вносит в систему управления углом крена самолета дополнительное самовыравнивание и, при управлении углом крена с помощью наружных элеронов, дополнительное запаздывание в тракте управления. АКОР, выполненный с учетом этих факторов, с введенным вариативным параметром, на который домножаются весовые коэффициенты при наиболее значимых энергетических членах критерия оптимальности, при синтезе им как статической, так и астатической систем автоматического управления углом крена обеспечил получение алгоритмов, дающих эффективно управляемые динамические характеристики систем при высоком качестве процессов управления. Это может служить основой оперативной адаптации синтезируемых систем к изменяющимся текущим требованиям.

4. В процессе синтеза системы автоматического управления положением СМС относительно заданной траектории применен метод АКОР с вариативным параметризованным критерием оптимальности, полученным в результате аппроксимации решения упрощенной обратной задачи АКОР; при этом в качестве параметра прямой задачи используется квадрат определяющей собственной частоты синтезируемой системы, входящий в первой степени в весовой коэффициент при скорости сближения СМС с заданной траекторией и в квадрате в весовой коэффициент при отклонении СМС от заданной траектории. Полученный алгоритм реализуется совместно с ограничением управляющего воздействия. Как и ранее, целенаправленное изменение параметра критерия порождает изменения законов управления, вызывающие встречные изменения быстродействия систем и энергоэкономичности управляемого маневра при сохранении высокого качества переходных процессов в широком диапазоне их параметров.

5. Применяемое варьирование параметров критерия оптимальности позволяет оперативно управлять характером переходных процессов в синтезируемой системе, адаптируя его к текущим задачам. В частности, маневр уклонения от опасного сближения с внешним объектом может оперативно организовываться при быстродействии, близком к максимальному; маневр прихода к заданной траектории при отсутствии жестких временных ограничений может выполняться энергоэкономично и комфортно для пассажиров.

6. Комплексируемый с синтезируемыми АКОРом по вариативным критериям оптимальными САУ СМС фильтр Калмана, предназначенный для оценивания и компенсации одного из наиболее опасных возмущающих воздействий вида знакопеременного ветрового сноса при действии шума измерений, выполнен как по традиционной методике, так и на основе метода матричного сопряженного

градиента. Показано, что оба варианта обеспечивают оценивание большей части возмущения, второй вариант при несколько большем быстродействии обеспечивает в два раза более высокую точность подавления шумов.

7. Система математических моделей оптимизированных систем автоматического управления боковым движением СМС, в которых учитывается рост V крыла при создании дополнительной нормальной перегрузки в процессе управления углом крена, а также динамика деформируемого крыла в канале наружных элеронов, позволила оценить эффективность предложенных решений оптимизации систем автоматического управления боковым движением среднемагистрального самолета.

8. Сформулировано предложение о построении алгоритмов оптимального адаптивного управления СМС на основе разработанного подхода и с использованием системного анализа расширенного объекта управления, угроз и ограничений, при внешнем задании альтернативных целей управления.

Новизна полученных результатов заключается в следующем:

Методика (подход к решению задач АКОРа), при которой критерий оптимальности для АКОРа каждой локальной СУ СМС, предназначенной для работы как автономной, так и в составе комплексной системы управления СМС, параметризуются вариативными параметрами, целенаправленное изменение которых порождает изменения коэффициентов оперативно синтезируемого и реализуемого алгоритма управления, вызывающие встречные изменения быстродействия систем и энергоэкономичности управляемого маневра при сохранении высокого качества переходных процессов. Реализующие её частные методики основаны на различных предложенных алгоритмах варьирования функций штрафа.

Применение частных методик для синтеза систем активного автоматического демпфирования изгибных аэроупругих колебаний крыла СМС, статических и астатических систем автоматического управления углом его крена, систем автоматического управления положением его относительно заданной траектории.

Система математических моделей оптимизированных систем автоматического управления боковым движением СМС, в которых учитывается рост V крыла при создании дополнительной нормальной перегрузки в процессе управления углом крена, а также динамика деформируемого крыла в канале наружных элеронов.

Применение метода матричного сопряженного градиента для синтеза фильтра Калмана в канале оценивания и компенсации возмущения вида знакопеременного ветрового сноса.

Предложение о построении алгоритмов оптимального адаптивного управления СМС на основе разработанного подхода и с использованием системного анализа расширенного объекта управления, угроз и ограничений, при внешнем задании альтернативных целей управления.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

Научные положения и выводы, сформулированные в диссертации,

достоверны, что подтверждается следующим:

-проведённым соискателем анализом большого количества современной зарубежной и отечественной литературы, а также электронных информационных ресурсов, результатами апробации на Всероссийских и международных конференциях.

-большим объемом результатов математического моделирования для каждой из оптимизированных САУ боковым движением СМС, из которых видно, что варьирование введенных вариативных параметров критериев оптимальности в широких пределах является эффективным управляющим воздействием на динамические и энергетические свойства оптимизированных систем.

Диссертация целостно охватывает основные вопросы рассматриваемой научно-технической задачи. Изложение полученных результатов логически связано. В работе использованы фундаментальные научно-технические подходы и современные методы моделирования и обработки информации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики состоит в том, что предложенная и реализованная алгоритмически и программно методология перспективна для синтеза оптимальных, адаптируемых к режимам полета, законов управления боковым движением перспективного среднемагистрального пассажирского самолета с учетом упругости крыла.

Результаты диссертационной работы были использованы в учебном процессе кафедры «Системы автоматического и интеллектуального управления» МАИ, были использованы при проведении занятий и лабораторных работ со студентами, проходящими подготовку направления 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами», в рамках дисциплин «Системы автоматического управления воздушными летательными аппаратами», «Учебно-исследовательская работа студентов».

Все результаты использования диссертационной работы подтверждаются соответствующим актом о внедрении, который имеется в деле.

Результаты диссертационной работы рекомендуются к использованию при проектировании многорежимных систем автоматического управления летательными аппаратами.

Диссертационная работа решает актуальную научно-техническую задачу расширения функциональности метода аналитического конструирования регуляторов и синтезируемых им оптимальных бортовых систем автоматического управления движением среднемагистральных самолетов, в частности, в целях повышения безопасности полетов и топливной эффективности маневрирования самолетов.

Изложенные в диссертационной работе **результаты являются новыми научно обоснованными техническими решениями**, которые могут быть использованы в деятельности МАИ, МИЭА, ЦАГИ а также в других организациях, занимающихся исследованиями по созданию авиационной техники.

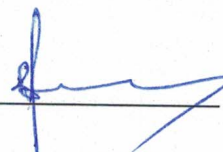
В диссертационной работе все заимствованные материалы представлены со ссылкой на автора или источник. Тем самым работа удовлетворяет п.14 Положения о присуждении ученых степеней.

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

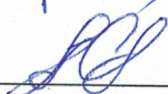
На заседании 20 июня 2019 г. диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, и принял решение присудить Нгуен Тхань Шон ученой степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 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 – 17, против – 1, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель 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.

« 20 » июня 2019 г.

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

