

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 223.012.01 НА БАЗЕ  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский  
государственный университет гражданской авиации», Федеральное агентство  
воздушного транспорта ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ  
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 11 июня 2015 № 6

О присуждении Рубцову Евгению Андреевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и реализация методов расчета эксплуатационных характеристик средств радиотехнического обеспечения полетов» по специальности 05.22.13 – «Навигация и управление воздушным движением» принята к защите 10 апреля 2015 г., протокол № 3, диссертационным советом Д 223.012.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», Федеральное агентство воздушного транспорта, 196210, г. Санкт-Петербург, ул. Пилотов, д. 38, приказ Министерства образования и науки РФ от 01.04.2013 № 156/нк.

Соискатель Рубцов Евгений Андреевич 1988 года рождения. В 2010 году соискатель окончил Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации». В 2013 году соискатель закончил очную аспирантуру ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», работает старшим преподавателем кафедры радиоэлектронных систем в ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», Федеральное агентство воздушного транспорта.

Диссертация выполнена на кафедре радиоэлектронных систем ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», Федеральное агентство воздушного транспорта.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Соболев Евгений Владимирович, ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», кафедра радиоэлектронных систем, профессор.

Официальные оппоненты:

1. Плясовских Александр Петрович, доктор технических наук, АО «Всероссийский научно-исследовательский институт радиоаппаратуры», начальник научно-исследовательской лаборатории;
2. Поддубный Сергей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент, ФГАОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», институт радиотехники, электроники и связи, кафедра бортовой радиоэлектронной аппаратуры, доцент дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ОАО «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», в своем положительном заключении, подписанном Михаилом Владимировичем Головачевым, канд. техн. наук, начальником отдела центра по радиолокации и радиофизике, указала, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно и обладающей внутренним единством. Она содержит решение задач разработки и реализации методов расчета эксплуатационных характеристик средств радиотехнического обеспечения полетов для оценки безопасности полетов в анализируемом регионе. Диссертация представляет собой законченную научную работу на актуальную тему, выполненную на высоком уровне, и может быть рекомендована к защите, а Рубцов Евгений Андреевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.13 – «Навигация и управление воздушным движением».

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 10 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 6 работ.

Общий объем работ составляет 6,5 печатных листов. Соискатель имеет 3 работы, опубликованные в материалах всероссийских и международных научно-практических конференций, посвященных проблемам транспорта. Подготовка публикаций выполнена лично автором или при его участии.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Рубцов, Е.А. Определение формы и размеров рабочей области при навигации по двум маякам DME / Е.В. Соболев, Е.А. Рубцов // Научный вестник МГТУ ГА, серия Радиофизика и радиотехника. – 2013. – №193. – С. 59–63.
2. Рубцов, Е.А. Распределение ошибок определения координат воздушных судов / Е.А. Рубцов // Вестник СГАУ. – 2014. – №1(43). – С. 267–275.
3. Рубцов, Е.А. Выбор рационального состава и размещения радиомаяков VOR/DME в Республике Ирак для обеспечения зональной навигации / Е.В. Соболев, Ал-Рубой Мудар, Е.А. Рубцов // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2014. – №2(39). – С. 111–117.
4. Рубцов, Е.А. Оценка степени покрытия воздушных трасс Республики Ирак рабочими областями радиомаяков VOR/DME / Е.В. Соболев, Ал-Рубой Мудар, Е.А. Рубцов // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2014. – №3(40). – С. 111–117.
5. Рубцов, Е.А. Обзор методик расчета рабочей области азимутально-дальномерных радиотехнических систем / Ал-Рубой Мудар, Е.А. Рубцов // Естественные и технические науки. – 2014. – №8(76). – С. 137-144.
6. Рубцов, Е.А. Обеспечение зональной навигации в районе аэродрома Пулково / Е.А. Рубцов // Естественные и технические науки. – 2014. – №8(76). – С. 145-148.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы:

1. ООО «Фирма НИТА», инженер первой категории, к.т.н., доцент Н.Ф. Юша, замечания:

– из автореферата не совсем ясно, какие погрешности пилотирования учитывались в предлагаемой методике;

- автор не дает характеристику разработанного программного обеспечения;
- следует более строго использовать понятия алгоритм (см. рисунок 3).

2. Красноярский филиал ФГБОУ ВПО СпбГУ ГА, заместитель директора по высшему образованию, к.т.н., доцент М.И. Ботов, замечание:

- разработанная автором методика производит априорную оценку воздушной обстановки, в то время как STCA позволяет осуществлять прогноз движения ВС на глубину в 2 минуты, являясь по существу инструментом реального времени. В этой связи остается не ясным, может ли предлагаемая методика служить адекватной заменой STCA или она носит относительно нее некоторый вспомогательный характер.

3. Санкт-Петербургский центр ОВД филиала «Аэронавигация Северо-Запада» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», главный инженер службы ЭРТОС, Н.В. Книжниченко, замечания:

- автору следует четче выделить преимущества от внедрения предлагаемых компьютерных программ на авиапредприятиях;
- в работе указано, что разработанные методы, реализованные в виде компьютерных программ, используются для обучения студентов, а также в авиапредприятиях. Возникает вопрос, возможно ли использование этих программ для повышения квалификации работников, как средство тренажа.

4. АО «ВНИИРА», начальник НИО-50811000, д.т.н., профессор Е.А. Сеницын, замечания:

- термин «рабочая область» не является общепринятым, автору следует дать его точное определение и выделить различия между понятиями «рабочая область» и «зона действия»;
- в расчетах используются данные о погрешностях средств РТОП, в частности системы VOR/DME, при этом не указаны источники информации о точностных характеристиках данных радиотехнических систем.

5. ФГАОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», доцент кафедры радиотехнических и оптоэлектронных комплексов, к.т.н. Б.А. Аюков, замечание:

– автор не сообщает об экономической выгоде от внедрения его программ в службе ЭРТОС аэродрома Пулково. Из представленных результатов не ясно, имеется ли методическое обеспечение компьютерных программ.

6. ФГБОУ ВПО «Ульяновское высшее авиационное училище гражданской авиации (институт)», доцент кафедры управления воздушным движением и навигации, к.т.н., доцент А.С. Лушников, замечания:

– автор не пояснил, как соотносится предложенная методика расчета рабочей области РТС связи ОВЧ-диапазона с требованиями ИКАО к авиационной электросвязи;

– автор ввел понятие рабочей области РТС связи ОВЧ-диапазона, однако не раскрыл, почему такой подход не использовался ранее.

7. ОАО «Российский институт радионавигации и времени», главный специалист ОНТИ, д.т.н., профессор С.Б. Болошин, замечания:

– учитывая практическую направленность работы, мало внимания уделяется адекватности выбранной модели расчета энергетике радиотрасс, моделям погрешностей радиотехнических средств, методике выбора распределения вероятностей редких событий;

– основным результатом является комплекс программ расчета эксплуатационных характеристик. Однако структура задач не определена, не ясно, каким образом в комплексе учитывается конкретная структура РТОП, характеристики среды размещения аэропорта;

– в работе предлагается защитную зону в конфликтных ситуациях определять по погрешностям оценки координат. При этом не обсуждаются нестандартные условия по погоде, пилотированию и т.д. Методика выбора распределения не приводится.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработаны:** алгоритм двухэтапного анализа эксплуатационных характеристик средств радиотехнического обеспечения полетов, в котором реализован единый подход к расчету эксплуатационных характеристик для основных радиотехнических систем навигации, наблюдения и связи; методика расчета зон конфликтных ситуаций, в которой учитываются погрешности определения координат ВС и используется не применявшийся ранее составной закон распределения; комплекс компьютерных программ по расчету эксплуатационных характеристик средств радиотехнического обеспечения полетов;

**предложена** новая вероятностная модель конфликтной ситуации, позволяющая учесть погрешности определения координат ВС, при этом в расчетах используется не применявшееся ранее составное распределение, отвечающее требованиям, изложенным в циркуляре №319 ИКАО;

**доказана** перспективность использования разработанных методик в научной и практической сфере, что подтверждается внедрением результатов в ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации», службе ЭРТОС Санкт-Петербургского центра ОВД;

**введены** новые понятия: рабочая область радиотехнических систем аналоговой и цифровой связи; интегральный коэффициент перекрытия воздушных трасс зонами действия радиотехнических систем; интегральный коэффициент перекрытия воздушных трасс рабочими областями радиотехнических систем.

**Теоретическая значимость** исследования обоснована тем, что:

**доказана** применимость единого подхода к расчету эксплуатационных характеристик (зон действия и рабочих областей) радиотехнических систем, в том числе систем аналоговой и цифровой связи в рамках двухэтапного анализа

эксплуатационных характеристик средств радиотехнического обеспечения полетов;

**применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе методов математической статистики, теории вероятности и современных методов расчета прохождения радиоволн;

**изложены** обоснования необходимости разработки методов оценки возможностей инфраструктуры радиотехнических систем навигации, наблюдения и связи, а также определения того, как изменения в составе и размещении оборудования повлияют на безопасность полетов;

**раскрыты** основные проблемы, касающиеся оценки безопасности полетов и влияния на безопасность полетов эксплуатационных характеристик средств радиотехнического обеспечения полетов;

**изучены** критерии безопасности полетов, их допустимые значения и взаимосвязь между критериями безопасности полетов и эксплуатационными характеристиками средств радиотехнического обеспечения полетов;

**проведена модернизация** существующих методов расчета рабочих областей азимутально-дальномерных и дальномерно-дальномерных радиотехнических систем; подхода к расчету зон конфликтных ситуаций.

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

**разработаны и внедрены** методы расчета зон действия и рабочих областей РТС навигации, наблюдения и связи, а также анализа степени перекрытия ими воздушных трасс, реализованные в виде комплекса компьютерных программ и внедренные в практическую деятельность службы ЭРТОС Санкт-Петербургского центра ОВД (акт внедрения); предложенный алгоритм двухэтапного анализа эксплуатационных характеристик средств радиотехнического обеспечения полетов и методика расчета зон конфликтных ситуаций, реализованные в виде комплекса компьютерных программ, которые используются при подготовке студентов на кафедре радиоэлектронных систем в ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский

государственный университет гражданской авиации» (акт внедрения), а также в Красноярском филиале ФГБОУ ВПО СПбГУ ГА (акт внедрения);

**определены** возможности и перспективы практического использования:

1) разработанных методов расчета зон действия и рабочих областей РТС навигации, наблюдения и связи для оценки безопасности полетов при существующей инфраструктуре средств РТОП, а также для оценки последствий от внедрения нового оборудования;

2) методики расчета рабочей области радиотехнических систем связи, в том числе оценки возможностей наземных станций АЗН;

3) методики расчета зон конфликтных ситуаций, которая учитывает погрешности определения местоположения воздушных судов;

**создан** комплекс компьютерных программ, позволяющий производить анализ эксплуатационных характеристик средств радиотехнического обеспечения полетов и разрабатывать рекомендации по повышению безопасности полетов в регионе;

**представлены** рекомендации по повышению безопасности полетов в Санкт-Петербургском центре ОВД путем увеличения степени перекрытия воздушных трасс зонами действия и рабочими областями радиотехнических систем навигации, наблюдения и связи.

**Оценка достоверности** результатов исследования выявила:

**для экспериментальных работ** результаты, полученные в соответствии с разработанными в диссертации методами расчета зон действия, согласуются с данными облетов отечественных и зарубежных радиолокаторов;

**теория** построена на проверяемых данных, известных методах исследования и согласуется с опубликованными данными по теме диссертации;

**идея базируется** на анализе и обобщении передового опыта в области оценки безопасности полетов, модернизации существующих и выработке новых методов;

**использованы** методы сравнения авторских данных и существующих данных по рассматриваемой тематике;

**установлено** совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых научных источниках;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации.

**Личный вклад** соискателя состоит в:

научной постановке проблемы; разработке расчетных методов, представляющих научно-методический интерес для безопасности полетов; разработке комплекса компьютерных программ, позволяющих реализовать методы расчета эксплуатационных характеристик средств радиотехнического обеспечения полетов; самостоятельном проведении расчета как эксплуатационных характеристик действующих средств радиотехнического обеспечения полетов, так и эксплуатационных характеристик планируемых к внедрению средств; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационная работа содержит решение задач разработки и реализации методов расчета эксплуатационных характеристик средств радиотехнического обеспечения полетов для оценки безопасности полетов в анализируемом регионе. Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается полученными научными и практическими результатами, а также наличием последовательного плана исследования и его логической структурой.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация не содержит заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования и представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным в п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На заседании 11 июня 2015 года диссертационный совет принял решение присудить Е.А. Рубцову ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 4 доктора наук по специальности защищаемой диссертации 05.22.13 – «Навигация и управление воздушным движением», участвовавших в

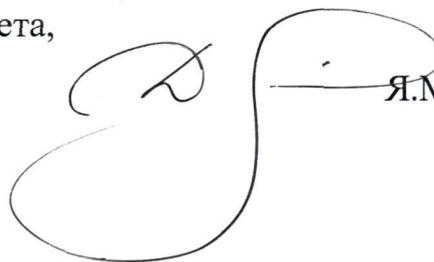
заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – «нет», недействительных бюллетеней – «нет».

Председатель диссертационного совета,  
д.т.н., профессор



М.Ю. Смуров

Ученый секретарь диссертационного совета,  
к.т.н., доцент



Я.М. Далингер

«11» июня 2015 г.

