

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.125.11 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ
АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК**

Аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 12.02.2015 г., протокол № 3

О присуждении 3о Мин Тайк, гражданину Республики Союза Мьянма, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Контроль и управление безопасным движением пассажирских воздушных судов при пересечении их маршрутов и речных судов при их сближении» по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» принята к защите 07.11.2014, протокол № 13 диссертационным советом Д 212.125.11 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерства образования и науки РФ, 125993, Волоколамское шоссе, д.4, г. Москва, А-80, ГСП-3, приказ о создании совета № 714/нк от 02.11.2012г, приказ о внесении изменении в состав совета № 420/нк от 15.07.2014г.

Соискатель 3о Мин Тайк 1985 года рождения, в 2011 году окончил магистратуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)». В период подготовки диссертации соискатель обучался в очной аспирантуре кафедры «Системы

автоматического и интеллектуального управления» факультета «Системы управления, информатика и электроэнергетика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Системы автоматического и интеллектуального управления» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ **Лебедев Георгий Николаевич**, профессор кафедры «Системы автоматического и интеллектуального управления» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Официальные оппоненты:

1. **Слепцов Владимир Владимирович** - доктор технических наук, профессор, проректор, зав. кафедрой «Информационные и управляющие системы» Московского государственного университета приборостроения и информатики.
 2. **Мышляев Юрий Игоревич** - кандидат технических наук, доцент кафедры систем автоматического управления Калужского филиала Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана.
- дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация – Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем (Государственный научный центр Российской Федерации) - ФГУП «ГосНИИАС» в своем положительном заключении, подписанном доктором технических наук, профессором, член-корр РАН Себряковым Г.Г. указала, что диссертация Зо Мин Тайк по актуальности,

обоснованности, значимости исследований и уровню выполнения соответствует всем предъявляемым ВАК требованиям к кандидатским диссертациям, а её автор Зо Мин Тайк заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01.

Заключение обсуждено и одобрено на заседании НТС отделения № 3600 - ФГУП «ГосНИИАС», 17 декабря 2014 года, протокол № 26 утверждено заместителем генерального директора, доктором технических наук. Стефановым В.А.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обусловлен тем, что официальные оппоненты являются высокопрофессиональными специалистами в области систем управления сложными техническими объектами, имеющими достаточное число публикаций в соответствующем направлении, а ведущая организация является одной из головных в области проектирования систем навигации и управления движением.

Соискатель имеет 8 опубликованных работ, из них по теме диссертации опубликовано 8 научных работ общим объемом 3 печатных листа, в том числе 5 статей в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертации.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Лебедев Г.Н., Тин Пхон Чжо, Зо Мин Тайк, Хахулин Г.Ф., Малыгин В.Б. Оптимальное управление и контроль безопасности поперечного движения речных и воздушных судов при пересечении их маршрутов // Мехатроника, автоматизация, управление. М., Новые технологии. - 2012, №12, стр. 50-55.
2. Лебедев Г.Н., Тин Пхон Чжо, Зо Мин Тайк. Система обеспечения безопасности при попутном движении воздушных или речных судов и пересечении их маршрутов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2012, Выпуск 7. - С. 254-259.

3. Лебедев Г.Н., Зо Мин Тайк, Тин Пхон Чжо. Управление полетом пассажирских самолетов при пересечении их маршрутов во время захода на посадку // Электронный журнал “Труды МАИ”, М., № 63, 2013.г.
4. Ву Суан Хыонг, Зайцев А.В., Зо Мин Тайк, Тин Пхон Чжо. Автоматический контроль безопасности сближения двух управляемых воздушных судов при пересечении их маршрутов // Научный вестник МГТУ ГА. - 2013 года, Выпуск № 198, декабрь, стр. 51-59.
5. Лебедев Г.Н., Зо Мин Тайк. Синтез оптимального управления боковым движением воздушных или речных судов при пересечении их маршрутов под произвольным углом // Мехатроника, автоматизация, управление. М., Новые технологии. - 2014, №5, стр. 61-68.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

Отзыв ведущей организации - Федеральное государственное унитарное предприятие «ГосНИИАС», подписан начальником подразделения № 3600, д.т.н., член-корреспондентом РАН Г.Г. Себряковым и утверждён первым заместителем генерального директора д.т.н. Стефановым В.А.. К числу недостатков можно отнести следующие:

1. При синтезе оптимального управления указанные в интегральном функционале коэффициенты штрафов за различные отклонения движения считаются заданными, однако чему они равны и как они назначались, в работе не поясняется.
2. В алгоритме контроля безопасности используются пороги, превышение которых приводит к сигналам предупредительной и аварийной тревоги. Однако от чего они зависят, в работе не уделено нужное внимание. В частности, целесообразно было бы установить их зависимость от скорости движения судов.
3. При боковом движении воздушных судов использовалась слишком упрощенная динамическая модель второго порядка.

Отзыв на диссертацию официального оппонента, проректора МГУПИ, зав. кафедрой «Информационные и управляющие системы», д.т.н., профессора Слепцова В.В.

По диссертационной работе Зо Мин Тайк имеется ряд замечаний:

1. В работе отсутствует учет измерительных погрешностей, возникающих при определении местоположения судов, скоростей и курсов их движения. Вопросу информационного обеспечения предложенной системы управления и контроля не уделено достаточное внимание.
2. При синтезе оптимального управления минимизируемый интегральный функционал содержит весовые коэффициенты штрафов за различные текущие отклонения. Однако чему они равны и как они назначаются, в работе четких пояснений нет.

Отзыв на диссертацию официального оппонента, к.т.н., доцента кафедры систем автоматического управления Калужского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана, Мышляев Ю.И.. В работе имеется ряд недостатков, к которым следует отнести:

1. При решении задачи синтеза оптимального управления полетом были использованы упрощенные линеаризованные модели бокового движения второго порядка. Ясно, что неучтенные ограничения динамики рулевых приводов и нелинейности регулирования скоростью снизят ожидаемую эффективность предложенной системы автоматического управления и контроля.
2. Считается, что динамические свойства судов как объектов управления заранее и точно известны. Однако вопросы идентификации динамических параметров и построения на их основе адаптивной системы управления, а также анализ её робастности по отношению к внешним возмущениям в работе не рассматриваются.

Отмеченные недостатки и замечания носят частный характер и не снижают в целом высокой научной и практической ценности выполненной работы.

Отзыв на автореферат из Национального исследовательского ядерного университета (МИФИ) подписан заведующим кафедрой «Кибернетики» НИЯУ (МИФИ), профессором, д.т.н., Загребаевым А.М.. В качестве замечания можно указать на недостаточное внимание в работе вопросам обработки измерительной информации, необходимой для значения текущих параметров относительного движения судов.

Отзыв на автореферат из Московского Энергетического Института (национального исследовательского университета) подписан профессором кафедры «Управления и информатики» МЭИ, профессором, д.т.н., Колосовым О.С.. Отзыв в целом положительный, замечаний к работе нет.

Отзыв на автореферат из Казанского национального исследовательского технического университета подписан заведующим кафедрой «Приборы и информационно-измерительные системы», профессором, д.т.н., Солдаткиным В.М., Отзыв в целом положительный, по материалам автореферата следует указать на следующие недостатки:

1. Не рассмотрен вопрос информационного обеспечения системы управления текущими данными об относительном сближении судов.
2. Не учтено влияние внешних возмущений, препятствующих процессу уклонения судов друг от друга.
3. Имеются редакционные замечания по тексту автореферата.

Указанные замечания не снижают научной новизны и практической значимости полученных результатов.

Отзыв на автореферат из Московского государственного технического университета гражданской авиации подписан заведующим кафедрой «Управление воздушным движением», профессором, д.т.н. Нечаевым Е.Е. Отзыв положительный, замечаний нет.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана процедура приоритетного выбора очередной пары взаимодействующих судов, включающей наиболее опасное сближающееся судно;

предложена классификация типов взаимного сближения судов для выбора нужных способов дополнительного маневрирования;

введено понятие типов сближения судов, в том числе при их движении на пересекающихся курсах под произвольным углом.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность использования метода аналитического конструирования оптимальных регуляторов (АКОР) для синтеза законов координированного управления двух из группы сближающихся судов, а также – необходимость учета при управлении не только “своих” координат движения, но и координат встречного судна;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы методы динамического программирования для контроля безопасности движения и АКОР для синтеза оптимального управления;

изложены правила уклонения судов для левого и правого типов поперечного движения судов;

раскрыты дополнительные возможности повышения безопасности движения за счет двухступенчатой оценки прогнозируемого риска аварийного сближения судов в точке встречи;

изучены условия безопасного сближения судов при их сближении на пересекающихся курсах под произвольным углом;

проведена модернизация известного способа одноступенчатой оценки прогнозируемого риска в виде двухступенчатой оценки, что позволяет вначале применить боковое маневрирование, а если этого недостаточно – изменение скорости движения судов.

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

разработаны и внедрены результаты диссертационной работы в учебный процесс кафедры 301 МАИ по программе магистерской подготовке по

направлению «Управление и информационные технологии в технических системах»;

определена группа различных правил маневрирования судов для каждого типа сближения;

создана классификация типов сближения судов и методика оценки функции риска с помощью правой части уравнения Беллмана за счет прогнозирующих свойств динамического программирования.

представлены результаты моделирования на ЭВМ, позволяющие указать необходимые пороги на вычисляемые оценки риска, преодоление которых предписывает принимать дополнительные меры по уклонению судов друг от друга.

Другие научные достижения, свидетельствующие о научной новизне и значимости полученных результатов

Обнаружена разница в координированных действиях речных и воздушных судов – для последних функция риска увеличивается из-за высокой скорости полета, и поэтому сигналы тревоги должны вырабатываться на большей дистанции, чем для речных судов.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ установлено соответствие полученных результатов моделирования на ЭВМ процессов сближения на поперечных курсах с математическим расчетом в известных случаях прямолинейного движения судов;

теория построена на научно-обоснованных положениях теории оптимального управления – методе динамического программирования и АКОР;

идея оценки безопасности движения базируется на использовании правой части уравнения Беллмана в виде степенного полинома, что согласуется с известным подходом в методе АКОР;

использовано введение в систему управления двух уровней принятия решений – контроля безопасности движения и непосредственного управления движением каждого судна;

установлено, что двухступенчатая оценка риска столкновения судов является эффективным средством повышения безопасности движения;

использована правая часть уравнения Беллмана для контроля безопасности движения, что согласуется с известным теоретическим положением о прогнозирующих свойствах динамического программирования.

Личный вклад соискателя состоит в самостоятельном получении новых научных и практических результатов работы, которые включают:

- предложенный метод классификации типов сближения судов и правил дополнительного маневрирования для устранения угрозы их столкновения;
- сформулированную математическую постановку задачи координированного оптимального управления сближающихся судов при их уклонении друг от друга;
- сформированный алгоритм двухступенчатой оценки прогнозируемого риска опасного сближения судов для формирования сигналов предупредительной и аварийной тревоги;
- закон управления боковым движением двух судов при пересечении их курсов под произвольным углом.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается использованием последовательного плана исследований, единой основой анализа и синтеза системы на базе динамического программирования и взаимосвязью выводов.

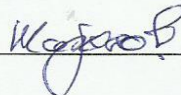
На заседании 12 февраля 2015 года диссертационный совет принял решение присудить 3о Мин Тайк ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 8 доктора наук по специальности 05.13.01 - “Системный анализ, управление и обработка информации” (информатика, управление и вычислительная техника), участвовавших в заседании, из 24

человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 21, против присуждения учёной степени 0, недействительных бюллетеней 0.

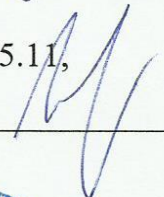
Зам. председателя диссертационного совета Д 212.125.11,

д.т.н., профессор


Шаронов А.В.

Ученый секретарь диссертационного совета Д 212.125.11,

к.т.н., доцент


Горбачев Ю.В.

Ученый секретарь МАИ(НИУ)

к.т.н., доцент


Ульяшина А.Н.



« 16 » февраля 2015 г.