ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 42.2.002.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации
имени Главного маршала авиации А.А. Новикова»,
ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело №_____
решение диссертационного совета от «25» сентября 2026 года № 12
О присуждении ТОРОСЯНУ АНАТОЛИЮ АНАТОЛЬЕВИЧУ, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Метод динамической корректировки нормативов пропускной способности секторов обслуживания воздушного движения на основе гибридной нечёткой модели» по специальности 2.9.6 – Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники принята к защите 26 июня 2026 года (протокол № 9) диссертационным советом 42.2.002.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова», Федеральное агентство воздушного транспорта, 196210, г. Санкт-Петербург, ул. Пилотов, д. 38, приказ Минобрнауки России о создании диссертационного совета № 914/нк от 20.07.2022 г.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– **разработана** гибридная нечёткая модель динамической корректировки нормативной пропускной способности секторов обслуживания воздушного движения (ОВД) на основе алгоритма Мамдани, обеспечивающая совместный учёт относительного объёма воздушного движения, структурной сложности воздушной обстановки и доступности воздушного пространства;

– **предложены:** новый подход к динамической корректировке нормативной пропускной способности секторов ОВД; метод количественной оценки структурной сложности воздушной обстановки на основе прогнозируемых потенциально конфликтных ситуаций, а также метод учёта ограничений использования воздушного пространства на основе коэффициента доступности;

– **введён и обоснован** коэффициент коррекции нормативной пропускной способности, связывающий базовое нормативное значение пропускной способности с текущим состоянием сектора ОВД и обоснована возможность его использования.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– **раскрыты** несоответствия статических методик нормирования пропускной способности изменяющимся условиям воздушной обстановки и

обоснована необходимость дополнительной настройки нормативного значения коэффициентом динамической корректировки;

– **доказана** возможность формализации влияния интенсивности воздушного движения, структурной сложности потоков воздушных судов и ограничений использования воздушного пространства в рамках единой модели динамической корректировки пропускной способности секторов ОВД;

– **применительно к проблематике диссертации результативно использован** комплекс методов теории нечётких множеств и нечёткого вывода, теории графов, математической статистики и регрессионного анализа, сеточной дискретизации воздушного пространства, численного моделирования;

– **изложены** теоретические основы построения модели динамической корректировки нормативной пропускной способности, включающие формирование вектора состояния сектора, параметризацию функций принадлежности, набор продукционных правил и механизм дефаззификации;

– **изучены** причинно-следственные связи между относительным объёмом воздушного движения, структурной сложностью воздушной обстановки, доступностью воздушного пространства и величиной коэффициента коррекции, включая приоритетный учёт критического сокращения доступного объёма воздушного пространства;

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

– **определены** пределы и перспективы практического использования разработанного метода: поэтапное применение в информационно-аналитическом режиме с последующей параметрической адаптацией к особенностям конкретных секторов ОВД при сохранении установленного порядка принятия оперативных решений;

– **созданы** программные комплексы СППР, обеспечивающий загрузку временных профилей входных параметров, фаззификацию, нечёткий вывод, дефаззификацию, расчёт коэффициента коррекции и визуализацию рекомендуемого режима работы сектора ОВД, а также обеспечивающий автоматический расчёт коэффициента доступности воздушного пространства при введении ограничений использования воздушного пространства в секторе ОВД;

– **представлены** рекомендации по поэтапному внедрению разработанного метода в практику РДЦ, включающие аналитическую проверку, экспертную оценку, параметрическую адаптацию, опытную эксплуатацию в информационном режиме и последующее включение в состав СППР для старшего диспетчера и руководителя полётов;

– **основные результаты диссертационной работы внедрены** в РДЦ регионального центра ЕС ОрВД (Санкт-Петербург) филиала «Аэронавигация Северо-Запада» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» и на диспетчерском тренажёре ФГБОУ ВО СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, что подтверждено соответствующими актами.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– **идея базируется** на анализе отечественных и зарубежных подходов к нормированию пропускной способности, практики организации воздушного движения и необходимости сохранения нормативной преемственности при учёте изменяющихся условий воздушной обстановки, а также на положениях Глобального аэронавигационного плана ИКАО;

– **теория построена** на апробированном математическом аппарате нечёткой логики, теории графов и математической статистики, а также на формализованном представлении текущего состояния сектора ОВД через параметры относительного объёма воздушного движения, структурной сложности воздушной обстановки и доступности воздушного пространства;

– **для расчётно-экспериментальной части результаты получены** на девяти обезличенных сценариях для трёх секторов РДЦ Санкт-Петербург («Север», «Юго-Восток», «Юго-Запад»), включавших 216 расчётных временных состояний; экспертная проверка выполнена с участием 30 специалистов ОВД и включала 6480 индивидуальных классификационных оценок;

– **установлено** высокое количественное совпадение результатов модели с коллективной экспертной оценкой: интегральная доля совпадений составила 94,4 %, средняя согласованность экспертных решений — 0,89; грубые противоречия между критическими и максимальными режимами отсутствовали;

– **использованы** современные методы сбора, формализации и обработки исходной информации, включая экспертное оценивание, статистическую обработку результатов, графовое представление конфликтных взаимодействий воздушных судов, сеточную дискретизацию воздушного пространства и численное моделирование;

– **результаты исследования** в достаточной степени реализованы и апробированы в публикациях в научных изданиях и докладах на научно-практических конференциях.

Личный вклад соискателя состоит в:

предложении и развитии темы, включенном участии на всех этапах процесса, непосредственном и активном участие в сборе исходных данных, постановке целей и задач научного исследования, формировании положений, выносимых на защиту, разработке представленной методики, участии в апробации результатов, обработке полученных данных. Автором были подготовлены 4 публикации в рецензируемые издания ВАК по теме исследования. Соискатель является одним из разработчиков 2-х программ для ЭВМ, прошедших государственную регистрацию.

В ходе защиты диссертации критические замечания высказаны не были.

Соискатель Торосян А.А. *ответил* на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 25 сентября 2026 года диссертационный совет принял решение *присудить* Торосяну Анатолию Анатольевичу ученую степень кандидата технических наук **за решение научной задачи** разработки метода динамической корректировки нормативно пропускной способности на основе нечёткой логики, имеющей значение для развития теории и практики аэронавигации и использования воздушного пространства.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 10 человек, из них 9 докторов наук по научной специальности 2.9.6 Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники, участвовавших в заседании, из 14 человек, входящих в состав совета, проголосовали:

за – 10,
против – 0,
недействительных бюллетеней – 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета,
доктор технических наук,
профессор Коваленко Геннадий Владимирович

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат технических наук
доцент Баранов Николай Евгеньевич

25.09.2026