



Р · Ц · А · И

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
АЭРОНАВИГАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ
(ООО «СЗ РЦАИ»)

ИНН 7802108403 ОГРН 1027801558993

190121, г. Санкт-Петербург, наб. реки Пряжки, д.18-20, лит.А, пом.2Н тел.: (812) 703-83-48;

AFTN: УЛЛУЫОЫЬ www.szrcai.ru e-mail: avia@szrcai.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

наименование	Метод динамической корректировки нормативов пропускной способности секторов обслуживания воздушного движения на основе гибридной нечёткой модели.
специальность	2.9.6 Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники
автор	Торосян Анатолий Анатольевич

Диссертационная работа посвящена решению важной научно-технической задачи - разработке метода динамической корректировки нормативной пропускной способности секторов обслуживания воздушного движения (ОВД) с использованием аппарата теории нечётких множеств. В условиях роста интенсивности воздушного движения, расширения практики гибкого ИВП, внедрения свободной маршрутизации и повышения требований к предсказуемости аэронавигационного обслуживания, актуальность данного труда не вызывает сомнений.

Научная новизна результатов исследования заключается в развитии методологических основ оперативного управления параметрами структуры ВП на базе интеллектуальных методов поддержки принятия решений, предложен новый подход к динамической корректировке пропускной способности секторов ОВД, введён коэффициент коррекции нормативной пропускной способности секторов ОВД, разработан метод учета ограничений ВП на основе коэффициента доступности ВП.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, является весьма высокой и подтверждается следующими факторами:

- Корректным выбором математического аппарата теории нечетких множеств, методов наименьших квадратов, системного анализа и теории графов, адекватных специфике исследуемого объекта.

- Репрезентативностью и надежностью исходных данных: процедура параметрической калибровки весов сложности ВО и функций принадлежности опиралась

на статистическую обработку суждений репрезентативной группы из 30 опытных специалистов ОВД.

- Результатами численного моделирования и топологического анализа поверхностей решений, доказавшими непрерывность выходных функций и отсутствие необоснованных скачков рекомендаций.

- Высокими показателями согласованности разработанной модели с групповой экспертной классификацией в ходе расчетной апробации на сценариях реальных секторов («Север», «Юго-Восток», «Юго-Запад») Районного диспетчерского центра (РДЦ) Санкт-Петербург: доля совпадений составила $P_{\text{совп}} = 0,944$ при средней устойчивости экспертной оценки $A = 0,89$.

- Полнотой публикаций результатов исследования в 10 научных работах (включая 4 статьи в изданиях из перечня ВАК Минбрнауки РФ) и получением 2 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Практическая ценность работы состоит в создании прикладного программного прототипа системы поддержки принятия решений (СППР), предназначенного для старших диспетчеров и руководителей полетов. Результаты диссертационного исследования успешно внедрены в реальную практику планирования РДЦ регионального центра ЕС ОрВД (Санкт-Петербург) филиала «Аэронавигация Северо-Запада» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», а также используются в учебном процессе и тренажерной подготовке диспетчеров УВД в ФГБОУ ВО СПбГУ ГА им. А.А. Новикова. Использование метода позволяет повысить точность прогнозирования перегрузок, минимизировать задержки ВС и оптимизировать психофизиологическую нагрузку диспетчеров.

Заключение

Судя по автореферату, диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой на высоком техническом уровне решена актуальная научная задача разработки метода динамической корректировки нормативов пропускной способности секторов ОВД, имеющая существенное значение для развития отечественной аэронавигационной системы. Работа полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Ее автор, Торосян Анатолий Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6. Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники.

Заместитель директора ООО «СЗ РЦАИ»

Чупин М.Ю.

Контакт: +7-921-742-84-62, cmu@szrcai.ru

08.09.2026