

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ТОРОСЯНА А.А. на тему
«МЕТОД ДИНАМИЧЕСКОЙ КОРРЕКТИРОВКИ НОРМАТИВОВ
ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ СЕКТОРОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ
ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГИБРИДНОЙ
НЕЧЁТКОЙ МОДЕЛИ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6. – Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники.

Актуальность проведения диссертационного исследования на тему «Метод динамической корректировки нормативов пропускной способности секторов обслуживания воздушного движения на основе гибридной нечёткой модели» обусловлена переходом современной системы организации воздушного движения от преимущественно статического планирования к управлению, основанному на фактическом и прогнозируемом состоянии воздушной обстановки. В условиях роста интенсивности воздушного движения, внедрения свободной маршрутизации, гибкого использования воздушного пространства и увеличения числа временных ограничений традиционные нормативы пропускной способности не всегда адекватно отражают реальную нагрузку диспетчера и фактическую сложность воздушной обстановки. В тоже время применение только фиксированных нормативных значений способно приводить как к неоправданному ограничению пропускной способности, так и к её завышенной оценке, что непосредственно затрагивает эффективность функционирования системы организации воздушного движения (ОВД).

Особую актуальность в этих условиях приобретает использование гибридных нечётких моделей, позволяющих объединить количественно измеряемые параметры воздушной обстановки с факторами, которые характеризуются неопределённостью, неполнотой исходной информации или экспертными оценками. Такой подход создаёт предпосылки для формирования оперативного корректирующего контура, способного адаптировать нормативную пропускную способность сектора ОВД к текущей и прогнозируемой ситуации без отказа от существующей нормативной базы. Разработка научно-методического аппарата динамической корректировки на основе гибридной нечёткой модели соответствует современному направлению развития систем управления воздушным движением, ориентированному на повышение ситуационной осведомлённости, предсказуемости и адаптивности процессов принятия решений. Практическая реализация такого научно-методического аппарата может обеспечить более обоснованное использование имеющихся ресурсов воздушного пространства и органов ОВД, своевременное выявление периодов перегрузки и повышение эффективности потокового регулирования при сохранении требуемого уровня безопасности полётов. Это позволяет утверждать, что диссертационная работа ТОРОСЯНА А.А. является актуальной и практически значимой, а ее результаты – своевременны.

Диссертационная работа ТОРОСЯНА А.А. на соискание ученой степени кандидата технических наук посвящена решению **актуальной научной**

задачи повышения эффективности функционирования системы организации воздушного движения на основе его нечетко-множественного моделирования и последующей динамической корректировки нормативной пропускной способности с учетом текущего коэффициента доступности воздушного пространства и прогнозирования возникновения потенциально конфликтных ситуаций.

Объектом исследования являются система организации воздушного движения и процессы обслуживания воздушного движения.

Предметом исследования являются методы динамической оценки и корректировки нормативной пропускной способности секторов ОВД.

Цель исследования заключается в повышении эффективности функционирования системы организации воздушного движения.

Основные положения, выносимые автором на защиту:

- метод динамической корректировки нормативной пропускной способности секторов организации воздушного движения на основе аппарата нечеткой логики;
- метод количественной оценки структурной сложности воздушной обстановки на основе прогнозируемых потенциально конфликтных ситуаций;
- метод учёта ограничений использования воздушного пространства на основе коэффициента доступности воздушного пространства;
- алгоритм динамической корректировки нормативной пропускной способности.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Теоретическая значимость состоит в развитии научно-методического аппарата нормирования пропускной способности секторов ОВД и расширяет методологические основы её оценки. Практическая значимость результатов работы состоит в использовании результатов исследования в практике тренажерной подготовки действующих и будущих диспетчеров управления воздушным движением в тренажерных центрах регионального центра ЕС ОрВД (Санкт-Петербург) филиала «Аэронавигация Северо-Запада» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» и ФГБОУ ВО СПбГУ ГА имени А.А. Новикова.

Однако работа не лишена **недостатков**. В частности, следует отметить следующее:

в автореферате диссертации и диссертации не представлены формализованные схемы разработанных методов. Кроме того, в работе не приведены примеры работоспособности и адекватности методов, заявленных к защите;

заявлено, что при разработке нечеткой модели было составлено 36 продукционных правил. Однако продукционные правила в работе представлены в общем виде и содержание правил остается неизвестным;

к сожалению, в работе не представлена вербальная и формализованная постановка задачи, поэтому невозможно понять, о каких показателях эффективности функционирования системы организации воздушного движения идет речь. Кроме того, в работе не представлены доказательства достижения цели;

в методе учёта ограничений использования воздушного пространства на основе коэффициента доступности воздушного пространства осуществлено необоснованное «упрощение» коэффициента доступности, что фактически представляет собой замену одного показателя на другой;

метод количественной оценки структурной сложности воздушной обстановки на основе прогнозируемых потенциально конфликтных ситуации фактически представляет собой стационарный показатель, рассчитанный на произвольном промежутке времени на основе неизменных входных параметров, а при этом динамическая модель отсутствует. Отмечу, что невозможен прогноз любых динамических показателей на основе статических входных параметров без соответствующей динамической модели.

Указанные недостатки диссертации ТОРОСЯНА А.А. не исключают научной новизны научных результатов, не снижают теоретической и практической значимости диссертационной работы в целом.

Вывод

Диссертация ТОРОСЯНА А.А. является законченной научно-квалификационной работой, посвященной решению актуальной научно-технической задачи, содержит необходимые признаки научной новизны, имеет практическую значимость в плане внедрения полученных результатов.

Содержание и основные результаты диссертации соответствуют паспорту научной специальности 2.9.6 – Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники.

Автореферат отвечает требованиям, предъявляемым ВАК России к диссертациям на соискание учёной степени кандидата технических наук и соответствует критериям «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года №842, а ее автор, ТОРОСЯН Анатолий Анатольевич, достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6 – Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники.

Доцент кафедры эксплуатации и управления аэрокосмическими системами Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения
кандидат технических наук, доцент

Решетников Дмитрий Владимирович
reshetnikovdv@yandex.ru
+7 (911) 149-08-79

