

В диссертационный совет Д 212.125.12, созданный на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук «Имитационные модели, алгоритмы и программы для анализа безопасности полетов в системе управления воздушным движением» Обухова Юрия Владимировича.

Актуальность диссертационного исследования не вызывает сомнений, так как оно посвящено повышению уровня безопасности полетов при обслуживании воздушного движения (ОВД) в условиях постоянного роста его интенсивности посредством решения научной задачи моделирования различных аспектов функционирования системы ОВД.

Автор предлагает решение данной задачи на основе разработки алгоритма и модели функционирования системы ОВД методами статистического имитационного моделирования. Выполнен анализ существующих методов и моделей оценки безопасности полетов в части ОВД, разработан метод получения условных вероятностей событий опасных сближений воздушных судов, происходящих в результате влияния совокупности детерминированных и случайных факторов.

В модели также учтены в качестве случайных факторов ошибки и погрешности систем связи и наблюдения, отказы линий передачи данных, навигационные ошибки экипажей воздушных судов, ошибки диспетчера, а также возможные неблагоприятные условия внешней среды.

Научная новизна работы состоит в разработке алгоритма формирования моделируемых потоков воздушного движения на основе фактических планов полетов с учетом действий диспетчера для выполнения статистического моделирования.

Отдел документационного
обеспечения МАИ

Вх. №
« 21 » 02 20 20

Новыми являются разработанные соискателем алгоритмы имитации операций диспетчера ОВД по управлению воздушным движением. Разработана структура и состав программного обеспечения для анализа безопасности полетов в секторе ОВД.

Практическая значимость работы состоит в возможности применения разработанной модели и алгоритма для создания программного средства, предназначенного для анализа безопасности полетов при ОВД. Это программное средство, как указано в автореферате, является частью программного комплекса имитационного моделирования, уже внедренного в эксплуатацию в ФГУП «Госкорпорация по ОрВД». Выполнены конкретные исследования по оценке безопасности полетов в разрабатываемой новой структуре Московской воздушной зоны.

Разработанные алгоритмы обнаружения и разрешения потенциальных конфликтных ситуаций в имитационной модели диспетчерского обслуживания могут быть полезны для проактивного управления рисками в отношении безопасности полетов в рамках системы управления безопасностью полетов организации ОВД.

Личный вклад автора отражен в разработанных им новых алгоритмах и моделях. Исследование выполнено на достаточно высоком уровне, поставленные задачи решены.

Основные результаты исследования докладывались на научно-практических конференциях и опубликованы, в том числе, опубликованы четыре статьи в изданиях, рекомендованных ВАК.

По автореферату имеются следующие замечания.

1. При построении имитационной модели воздушной обстановки принято (стр. 12), что время между входами двух воздушных судов в моделируемое воздушное пространство (ВП) определяется экспоненциально распределенными случайными величинами. При этом в автореферате не приведено обоснования выбора именно такого распределения и его

применимости для моделирования управления воздушным движением в ВП с высокой интенсивностью полетов.

Также в автореферате не приведено обоснования выбора двойного экспоненциального распределения для моделирования бокового уклонения воздушного судна от линии заданного пути в горизонтальной плоскости (стр. 14).

2. На стр. 6 в качестве показателя безопасности полетов приводится «частота опасных событий». Термин «опасное событие», используемый автором по всему тексту автореферата, требует пояснения, поскольку он не соответствует терминологии Правил расследования авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами в Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства РФ от 18 июня 1998 года № 609 (ПРАПИ-98).

3. В качестве исследуемого варианта (стр. 18) для проведения моделирования была выбрана перспективная структура ВП Московской воздушной зоны (МВЗ). Представляется, что для оценки адекватности модели было бы целесообразно применить ее и для моделирования существующей структуры МВЗ. Затем можно было бы сравнить полученные результаты с фактическими статистическими данными по возникавшим за период в несколько лет «особым ситуациям» или «нарушениям минимумом эшелонирования» (в терминологии автора) в различных секторах МВЗ.

Указанные замечания не снижают теоретической и практической значимости работы.

Результаты, полученные в ходе подготовки диссертации, представляют теоретический и практический интерес, сама работа отвечает требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 21.04.2016 № 335), а её автор, Обухов Юрий Владимирович, заслуживает

присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Профессор кафедры Безопасности полетов
и жизнедеятельности МГТУ ГА, д.т.н.

В.Д. Шаров

125993, г. Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20

Тел. + 7 (499) 459-07-46

E-mail v.sharov@mstuca.com

Подлинность подписи доктора технических наук Шарова Валерия Дмитриевича удостоверяю.

Проректор по научной работе и инновациям,
д.т.н., профессор



В.В. Воробьев