

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Орлова Владимира Станиславовича, выполненной на тему «Разработка и исследование алгоритмов обнаружения и предотвращения опасных сближений в воздухе в рамках перспективной системы ОрВД» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации(авиационная и ракетно-космическая техника)»

Одной из основных целей модернизации систем организации воздушного движения является обеспечении безопасности полетов и оперативного регулирования потоков воздушного движения (ВД) путем синхронизации движения. В рамках разрабатываемых концепций предусматривается делегирование пилоту права принятия решения по разделению воздушных судов (ВС) в воздухе с целью уменьшения числа потенциальных конфликтов, которые потребуют вмешательства диспетчера, и повышения пропускной способности системы организации ВД. Научная работа, в которой рассматриваются вопросы обнаружения и предотвращения конфликтных ситуаций в воздухе для потоков воздушных судов в рамках перспективной системы организации воздушного движения, обладает актуальностью и практической значимостью, она направлена на решение задач обеспечения бесконфликтных траекторий ВС. В работе предлагаются и исследуются методы обнаружения и предотвращения конфликтов, синтез и реализация алгоритмов, системы моделирования таких алгоритмов.

В первой главе диссертации определено место функции обнаружения и предотвращения опасных сближений в составе перспективной системы ОрВД, проведено сравнение централизованной, смешанной и децентрализованной схем разрешения конфликтов, выделены особенности, преимущества и недостатки каждой схемы.

Вторая и третья главы работы посвящены разработке и исследованию алгоритмов обнаружения и предотвращения опасных сближений в бортовой системе управления конфликтами, включающей в себя обнаружение конфликтов, наблюдение за потенциально возможными конфликтами и выдачу рекомендаций для предотвращения нарушений норм эшелонирования с окружающими ВС.

Обнаружение конфликта производится по текущей траекторной информации и на основе гипотезы о прямолинейном движении ВС. Опасность ситуации со сближением пары ВС проверяется по величине мгновенного пролета и времени до наступления конфликта. Время до наступления конфликта учитывает запас времени до нарушения границы зоны безопасности.

Алгоритм разрешения конфликта предназначен для выработки рекомендаций по маневру ВС в условиях прогнозируемого нарушения условий эшелонирования. Результатом работы алгоритма разрешения конфликта являются рекомендации по направлению полета (рекомендуемые значения угла курса) и по скорости полета (рекомендуемые значения продольной воздушной скорости). Эти результаты предназначены для отображения на бортовом дисплее пилота, в качестве рекомендаций по управлению ВС для предотвращения опасных ситуаций.

Отработка и исследования разработанных алгоритмов, а также сравнение с другими опубликованными методами проводились с помощью математического и полунатурного моделирования. Оценка эффективности функционирования предложенных алгоритмов обнаружения и разрешения конфликтных ситуаций проводилась с использованием типовых исследовательских сценариев, начиная от простых конфликтов между двумя ВС до предельно сложных, с участием в одном конфликте значительного числа ВС. В качестве основных показателей безопасности и эффективности разрешения конфликтов приняты расстояние пролета одного ВС относительно другого и величина запаздывания в

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № _____
"02" ИЮНЯ 2015 г.

выполнении планового полета, вызванного разрешением конфликтов. Анализ работы алгоритмов в условиях случайных погрешностей проводился с помощью статистического моделирования, что позволило выявить существенное увеличение влияния этих погрешностей с ростом размерности множественного конфликта.

Практическая направленность разработанных методов и алгоритмов отражена в требованиях к компоненте программного обеспечения функции обнаружения и разрешения опасных сближений в соответствии с требованиями стандарта КТ-178В. Разработанные алгоритмы и компонент программного обеспечения функции обнаружения и разрешения опасных сближений в воздухе защищены свидетельством об официальной регистрации № 2014663097 от 21.12.2014.

В качестве недостатков автореферата следует отметить следующее.

1. Автор излишне подробно анализирует технические и организационные вопросы существующих и перспективных систем УВД.

2. Методы, которые применяются для решения задачи разрешения конфликтов, рассмотрены не достаточно подробно.

3. Не приведены примеры разрешения опасных сближений с опасными метео-образованиями.

Отмеченные отдельные замечания к автореферату не снижают общего хорошего впечатления от работы, выполненной на высоком научно-техническом уровне. В целом, судя по автореферату, диссертация представляет законченную научную работу, в которой решен ряд теоретических проблем, расширяющих условия и возможности применения методов обнаружения и предотвращения конфликтных ситуаций в воздухе. Диссертационная работа обладает тематической цельностью, рассматривается задача в достаточно общей постановке, причем проблемы, решенные в различных главах, удачно дополняют друг друга.

Основные положения диссертации и отдельные результаты опубликованы в целом ряде печатных работ и докладывались на научных конференциях и семинарах.

Считаю, что диссертационная работа удовлетворяет требованиям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней» и предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Орлов В.С., заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (авиационная и ракетно-космическая техника)».

Профессор кафедры «Системы автоматического управления»

Московского государственного технического университета им. Н.Э.Баумана

доктор технических наук

Рабочий тел. (499) 263-63-23

Адрес: 105005, г. Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1

Е.М.Воронов

