

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Пономарева Кирилла Юрьевича «Метод оценки динамической воздушной обстановки на конфликтность посредством полихромного отображения объектов в информационном обеспечении диспетчера управления воздушным движением», представленную на соискание учёной степени кандидата наук по специальности 2.9.6 - Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники.

Актуальность темы исследования

Показатели роста мирового воздушного движения последовательно, игнорируя циклы рецессии, возрастают в динамической воздушной обстановке каждые 15 лет, при этом стремительно развивается интеграция беспилотных авиационных систем в единое воздушное пространство – что актуализирует требования к быстродействию и надёжности функционирования автоматизированных систем управления воздушным движением (АС УВД). С учётом внедрения современных средств автоматизации и интеллектуальных информационных систем на современном этапе развития транспортных рынков, как в России и СНГ, так и за рубежом, в рамках концепций CNS/ATM и ASBU определена необходимость совершенствования технологий обслуживания пассажиро- и грузопотоков воздушного движения.

Узким местом в системах обслуживания организации воздушного движения является диспетчер управления воздушным движением (УВД), с определёнными функциональными характеристиками, которые во многом определяют способность эволюции данной системы.

Важнейшей задачей в условиях высокой интенсивности воздушного потока является снижение загруженности и улучшение ситуационной осведомлённости диспетчера УВД при сохранении гарантированной безопасности полётов. Совершенствование информационного обеспечения диспетчера УВД в значительной степени помогает решить эту задачу, что и определяет актуальность и необходимость научной значимости темы диссертационного исследования, выбранной соискателем Пономаревым Кириллом Юрьевичем.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации и вынесенные на защиту, подкреплены научной аргументированностью исходных теоретических положений, последовательным применением принципов выявления, анализа и принятия решений при проведении исследований и корректным выбором исходных данных, основных допущений и ограничений. Обоснованность и достоверность результатов обеспечена корректной постановкой задачи, обобщением существующих информационных источников, применением системного подхода при анализе предметной области, корректным использованием современных расчётных методов и согласованностью полученных результатов с результатами других исследователей.

Объём диссертации и автореферата

Объём диссертации составляет 183 страницы, содержит 6 таблиц, 44 рисунка. Диссертация состоит из 4-х глав, заключения, списка сокращений, списка литературы из 151 наименования, 4-х приложений.

Объём автореферата составляет 24 страницы, включая 7 рисунков.

Диссертация и автореферат написаны научным, технически грамотным и понятным языком, с использованием отраслевой терминологии, и имеют содержательный иллюстрированный материал, оформленный в соответствии с требованиями ВАК Российской Федерации.

Главы диссертационной работы построены логически грамотно, взаимосвязаны и согласованы. По каждой главе сформулированы выводы.

Автореферат отражает суть и основное содержание диссертации, даёт однозначное представление о научной новизне, практической значимости работы и личном вкладе автора в решении поставленных задач.

Оценка результатов научных исследований и положений, выносимых на защиту

Впервые, предметом исследований, является полутоновое полихромное отображение объектов динамической воздушной обстановки при оценке её на конфликтность диспетчером УВД.

Задачи, решённые автором в работе, позволили достичь цели исследования, которые заключались в повышении эффективности оценки динамической воздушной обстановки на конфликтность, путём сокращения времени обнаружения потенциальных конфликтных ситуаций и улучшения их выявляемости за счёт полихромного представления объектов в информационном обеспечении диспетчера УВД.

В работе все поставленные задачи нашли своё решение в виде разработки метода оценки динамической воздушной обстановки, который позволяет быстрее обнаруживать конфликты траекторного движения ВС при сохранении безошибочности. Также разработанный метод полутонаового полихромного отображения объектов в информационном обеспечении диспетчера УВД создаёт образ предметного содержания данных наиболее близкого психофизиологии человека, его механизмам переработки информации – что повышает содержательность информации и снижает информационную загруженность диспетчера УВД. Результаты исследования определили способы применения цветографических решений на основе полихромии в информационном обеспечении диспетчера УВД.

Оценку положений, выносимых на защиту, можно кратко определить следующим:

1. Алгоритм конструирования ситуаций УВД с заданным уровнем сложности на основе разработанных дополнений к существующей модели информационного обеспечения диспетчера УВД позволяет разрабатывать цветографические решения в интерфейсе АС УВД для оценки динамической воздушной обстановки на конфликтность.

2. Метод полутонаовой полихромной визуализации динамической воздушной обстановки позволяет повысить ситуационную осведомлённость диспетчера УВД при оценке конфликтности воздушного движения высокой плотности, а применение создать объёмно-пространственные цветовые плоскости динамической воздушной обстановки в средствах информационного обеспечения диспетчера УВД.

3. Метод оценки динамической воздушной обстановки на конфликтность посредством полихромного отображения объектов в информационном обеспечении диспетчера УВД сокращает время восприятия элементов динамической воздушной обстановки на конфликтность.

Методология исследования базируется на комплексном подходе к анализу систем УВД при решении поставленных задач с использованием исследований в области моделирования принятия решений при обслуживании воздушного движения в рамках функциональных систем человека, исследований отечественных и зарубежных специалистов в области разработки АС УВД, а также установленных стандартов человеко-ориентированного проектирования интерактивных систем операторской деятельности, эргономики пользовательских интерфейсов и инженерной психологии.

Научная новизна основных результатов

Научная новизна полученных результатов исследований, проведённых Пономаревым Кириллом Юрьевичем, заключается в том, что:

- разработан метод полутоновой полихромной визуализации элементов динамической воздушной обстановки, который позволяет повысить ситуационную осведомлённость диспетчера УВД посредством сокращения времени восприятия объектов управления и повышения их выявляемости в информационном обеспечении диспетчера УВД;

- разработан подход к конструированию имитационных моделей динамической воздушной обстановки, отличающийся использованием функциональных блоков сложности УВД при дефиците времени принятия решений.

Теоретическая значимость

Полутоновое полихромное отображение динамической воздушной обстановки в интерфейсе АС УВД позволяет совершенствовать человеко-машинное взаимодействие путём создания объёмно-пространственных форм и улучшения восприятия больших объёмов информации в информационном обеспечении диспетчера УВД.

Практическая значимость

Применение метода оценки динамической воздушной обстановки на конфликтность посредством полихромного отображения объектов сокращает время обнаружения потенциальных конфликтов диспетчером УВД, устраняет недостатки существующего информационного обеспечения диспетчера УВД, улучшает ситуационную осведомлённость и даёт возможность анализа большего количества визуальной информации при выполнении технологических операций.

Внедрение результатов работы

Метод полутоновой полихромной визуализации элементов динамической воздушной обстановки внедрён в системе оперативной оценки динамической воздушной обстановки «Скроллинг», производящая по запросу диспетчера цветографическое выделение эшелон-уровней. При этом сократилось: время анализа визуальных элементов по сравнению с монохромным отображением до 50%; механико-моторных действий от 17% до 100%; безошибочности до 20%; время обнаружения конфликтов движения на маршруте в среднем на 25,8%.

Разработка и внедрение в КСА УВД системы оперативной оценки динамической воздушной обстановки «Скроллинг», для проведения последующих производственных испытаний, подтверждается актами внедрения, а также использовалась в докладах при проведении семинаров в службе воздушного движения Минского центра УВД, кафедрах Белорусской государственной академии авиации и Института повышении квалификации и переподготовки, Санкт-Петербургского государственного университета гражданской авиации.

Публикации, апробация работы

Основные результаты диссертации достаточно полно отражены в научных публикациях соискателя и обсуждались на научно-практических конференциях и промышленных форумах. По результатам исследования опубликовано 12 печатных работ, в том числе: 7 публикаций в рецензируемых научных изданиях, 5 в рекомендованных ВАК РФ и 2 – в ВАК РБ; 5 публикаций в других изданиях, тезисов докладов – 4.

При высоком качестве, достоинствами и важностью выполненной научной работы, можно отметить следующее недостатки:

1. В работе недостаточно полно отражены вопросы количественной оценки эффективности информационного поиска и оценки остаточной энтропии полихромной визуализации объектов динамической воздушной обстановки.

2. В работе не приведены требования к специалистам и средствам отображения цветографических решений при использовании разработанных методов визуализации, снижающие дефекты восприятия.

Указанные недостатки не уменьшают значимость полученных результатов и выносимых на защиту положений, научную и практическую ценность диссертационной работы Пономарева Кирилла Юрьевича.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней

Диссертация Пономарева Кирилла Юрьевича обладает внутренним единством, содержит обоснованные научные результаты и положения, выносимые для публичной защиты, обладающие научной новизной, практической и теоретической значимостью, и является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение важной научной задачи - сокращения времени обнаружения траекторных конфликтов воздушного движения и повышения их выявляемости, посредством полихромного отображения визуальных объектов в информационном обеспечении диспетчера УВД.

Содержание результатов диссертационного исследования свидетельствует о личном вкладе Пономарева Кирилла Юрьевича в научно-практическое обеспечение системы принятия управлеченческих решений по обслуживанию и организации воздушного движения на основе методов машинной графики и ноон-технологии.

Содержание диссертации соответствует специальности 2.9.6. – Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники – п. 9 в части «Управление движением отдельных воздушных судов и их потоков» поскольку в работе рассматривается деятельность диспетчера УВД в процессе анализа динамической воздушной обстановки на конфликтность и на основании этого принятие управлеченческих решений по обеспечению безопасности полётов; п. 2 в части

«Совершенствование методов и средств управления и планирования полётов»; п. 12 в части «Исследование опасных факторов на безопасность полётов. Структурный анализ и синтез иерархических и полиэргатических систем и анализ процессов в этих системах»; п. 16. в части «Информационное обеспечение процессов использования по назначению авиационной техники».

Согласно требованиям п.14 Положения о порядке присуждения учёных степеней и ГОСТ Р 7.0.11 -2011 в диссертации не обнаружен заимствованный материал без ссылок на авторов и источники заимствования.

Объём исследовательского материала, качество его проработки и характер анализа исследований, представленных в диссертации, свидетельствует о высокой квалификации автора. По совокупности научных результатов, их новизне, теоретической и практической значимости диссертационная работа соответствует пп. 9, 10, 11 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842).

Полученные результаты диссертационной работы и исследования Пономарева Кирилла Юрьевича имеют существенное теоретическое и практическое значение для системы организации воздушного движения, а автор диссертационной работы на тему «Метод оценки динамической воздушной обстановки на конфликтность посредством полихромного отображения объектов в информационном обеспечении диспетчера управления воздушным движением», Пономарев Кирилл Юрьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6. – Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники.

Официальный оппонент,

кандидат технических наук, доцент, руководитель направления координации научно-методического сопровождения проектов БАС научного центра исследований, координации и развития технологий БАС Федерального государственного унитарного предприятия Государственного научно-исследовательского института гражданской авиации

«10» мая 2023г.

Губерман Игорь Борисович

Адрес: 125438, г. Москва, Михалковская ул., д.67, к.1
Тел.: +7 (495) 601-46-31, e-mail: gosniiga@gosniiga.ru

Подпись Губермана И.Б. заверяю
Учёный секретарь ФГУП ГосНИИГА
«10» мая 2023г.

И.Н.Шестаков

