

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по продукции для аeronавигационной
системы и продукции двойного назначения
АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей»



Д.В. Савицкий

2023 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ПОНОМАРЕВА Кирилла Юрьевича на тему:
«Метод оценки динамической воздушной обстановки на конфликтность
посредством полихромного отображения объектов в информационном
обеспечении диспетчера управления воздушным движением»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.9.6. «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники»

Актуальность темы исследования

Оптимизация человека-машинного интерфейса - форм и методов представления информации, а также операционных функций взаимодействия операторов со средствами автоматизации (функций ввода/вывода информации) - крайне важна для современных автоматизированных систем управления воздушным движением (АС УВД) высокого уровня автоматизации, в которых реализуются функции поддержки принятия решений при управлении воздушным движением, такие как автоматическое обнаружение потенциальных конфликтных ситуаций (ПКС), контроль выдерживания воздушными судами (ВС) заданных траекторий подлетов, прогнозирование попаданий ВС в зоны ограничений использования воздушного пространства, управление потоками прилетающих и вылетающих ВС и др., где визуализация является важнейшей составляющей.

В диссертационной работе решена актуальная прикладная задача разработки решений по визуализации информации о воздушной обстановке на экранах рабочих мест диспетчеров УВД на основе применения полихромного (многоцветного) отображения объектов, обеспечивающих наилучшее восприятие информации, повышение эффективности обнаружения ПКС, а также снижение информационной нагрузки.

Взятые «за образец» и реализуемые в настоящее время в отечественных системах ОрВД формы отображения информации, правила и способы сигнализации о конфликтах, маркирования (обозначения) различных объектов, ситуаций и данных, рекомендуемые и распространяемые ЕВРОКОНТРОЛЕМ в качестве «оптимальных» и «стандартных», во многих случаях вовсе не являются таковыми по оценке разработчиков отечественного оборудования УВД, диспетчеров, ученых и специалистов в области средств аeronавигации.

Исходя из этого, направление диссертационных исследований ПОНОМАРЕВА Кирилла Юрьевича, тема работы, решаемая в ней научная задача совершенствования информационного обеспечения современных автоматизированных систем ОрВД, являются в настоящее время весьма актуальными для теории и практики организации воздушного движения.

Научная новизна, достоверность и обоснованность полученных результатов, теоретическая и практическая значимость работы

Научная новизна работы состоит в разработке методики оценки эффективности применения различных цветографических решений при отображении информации в АС УВД для решения задач надежного и своевременного обнаружения и предотвращения ПКС, а также задач анализа и оценки воздушной обстановки в целом, которая включает в себя:

1. Разработку модели информационного обеспечения диспетчера УВД, отражающей сложность УВД (загруженность диспетчера/интенсивность воздушного движения), а также условия дефицита времени на анализ и оценку обстановки и принятие решений;

2. Разработку метода полихромной (цветовой) визуализации элементов обстановки и различных объектов на экране автоматизированного рабочего места диспетчера и его применение при построении графического интерфейса АС УВД;

3. Разработку метода оценки динамической воздушной обстановки на наличие конфликтов посредством применения полихромного отображения объектов;

4. Полунатурное моделирование и оценку результатов деятельности (решений) диспетчеров УВД при использовании цветовой визуализации (цветографических решений) по критериям времени решения задач и безошибочности решений.

Научная новизна полученных результатов диссертации по сравнению с ранее проведенными исследованиями состоит в алгоритме конструирования ситуаций УВД, позволяющем создавать имитационные модели воздушной обстановки различного уровня сложности, которые учитывают факторы сложности воздушной обстановки, информационной нагрузки на диспетчера и дефицита времени на решение функциональных операций.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивается корректным применением известных математических методов и соотношений, выбором исходных данных из практики УВД, а также проведением экспериментальных исследований с участием действующих диспетчеров Минского центра УВД с применением апробированных методик полунатурных экспериментов, основанных на методах и практике инженерно-психологического проектирования и экспертизы.

Теоретическая значимость работы заключается в совершенствовании методов разработки и оценки эффективности информационного обеспечения и средств поддержки принятия решений в современных автоматизированных системах УВД.

Практическая ценность результатов работы состоит в том, что они направлены на улучшение характеристик автоматизированных систем ОрВД, а значит - на повышение уровня безопасности полетов и эффективности использования воздушного пространства. Разработанная автором методика дает возможность проводить детализированный анализ и оценку средств визуализации данных и элементов человека-машинного интерфейса в АС УВД, что позволяет вырабатывать обоснованные решения и рекомендации по их совершенствованию, а также разрабатывать перспективные решения для новых задач управления.

Из содержания автореферата следует, что основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 12 печатных работах, из них 5 – в изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации.

Полученные результаты реализованы в системе оперативной оценки ДВО «Скроллинг» для АС УВД, а также использовались в службе движения Минского центра УВД.

Материалы автореферата изложены последовательно и позволяют судить об основных направлениях и результатах проведенных исследований.

В целом, судя по автореферату, работа выполнена на достаточно высоком научном уровне с применением современных методов исследований, на основе использования большого объема фактического материала.

Вместе с тем, следует отметить недостатки по содержанию автореферата:

1. В автореферате не раскрыто, как автор получил численные значения показателей эффективности применения полихромной визуализации ДВО (в сравнении с монохромной) - таких как сокращение времени восприятия элементов ДВО и сокращение времени механико-моторных действий – в результате аналитического исследования различного отображения объектов в информационном обеспечении.

2. В автореферате указано, что автором разработаны (предложены) и оценены не только решения по визуализации ДВО, но и разработаны «способ представления диспетчеру УВД вариантов решений ПКС», а также «вид окна ПКС, устраняющий недостатки существующего аналога». По существу, это - важные самостоятельные задачи, связанные с развитием функционала систем, уровнем автоматизации процессов УВД в системах. В связи с этим, сфера применения предложенного автором подхода к оценке эффективности информационного обеспечения (только оценка ДВО на конфликтность), возможно, может быть более широкой, что в работе никак не комментируется.

Вывод

Указанные выше недостатки не снижают научной значимости и практической ценности проведенных автором исследований.

Содержание автореферата позволяет считать, что диссертация ПОНОМАРЕВА К.Ю. является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной лично автором. В ней содержится новое решение научной задачи совершенствования информационного обеспечения современных автоматизированных систем УВД, имеющей существенное значение для развития теории и практики организации воздушного движения.

По степени новизны, своей научной значимости и практической ценности диссертация удовлетворяет требованиям п. 9-14 положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г. (в редакции от 1.10.2018 г., с изменениями от 26.05.2020 г.) и пункта 6 Постановления Правительства Российской Федерации от 17 марта 2015 г. №235 (в редакции

от 01.10.2018 г.), предъявляемым к кандидатской диссертации, а ее автор, ПОНОМАРЕВ Кирилл Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6. «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании секции научно-технического совета АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей», протокол № 2 от « 5 » июня 2023 г.

Отзыв подготовили:

Заместитель директора департамента
систем и средств ОрВД и ГЛОНАСС
АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей»
кандидат технических наук, доцент

Начальник сектора департамента
систем и средств ОрВД и ГЛОНАСС
АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей»
кандидат военных наук,
старший научный сотрудник

Руководитель проекта департамента
систем и средств ОрВД и ГЛОНАСС
АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей»

И.В. Митрофанов

А.А. Марков

В.О. Захарова