

Председателю совета 42.2.002.01
доктору экономических наук, доценту
Ю.Ю. Михальчевскому
196210, Санкт-Петербург,
ул. Пилотов, д. 38

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора кафедры
«Радиотехнических и оптоэлектронных комплексов»

Института «Радиотехники и инфокоммуникационных технологий»
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения»

Вельмисова Игоря Анатольевича
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 ученой степени кандидата наук по
специальности 2.9.6 - Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники

Актуальность темы исследования

Актуальность темы исследования обусловлена постоянной модернизацией и совершенствованием средств управления, которые создают научно-техническую основу для развития существующих методов оценки динамической воздушной обстановки.

Развитие автоматизированных систем управления выдвинуло комплекс проблем, связанных с оптимизацией деятельности человека-оператора в системе управления. Поскольку оператор получает информацию по чувствительным каналам, используя различные анализаторы, включая зрительный, одной из главных задач оптимизации его деятельности является выбор вида и способа представления информации.

Система отображения информации представляет собой комплекс технических средств, связанных единым замыслом для осуществления взаимодействия человека с управляемым объектом, в связи с этим разработка наиболее рациональных форм представления информации играет важную роль в автоматизированных системах управления воздушным движением, а развитие визуализации в информационном обеспечении АС УВД является важным и актуальным направлением совершенствования системы ОрВД. Реализация данного направления возможна на основе совершенствования интерфейса АС УВД и принципов организации информационных процессов.

В настоящее время этапу совершенствования когнитивных составляющих процесса управления в АСУ уделяется достаточно внимания

как разработчиками, так и специалистами-пользователями, что связано с необходимостью оперативного анализа большого объема динамических параметров.

Синтез когнитивной психологии, гносеологии и информационных технологий открывает новые возможности, в развитии технологии взаимодействия диспетчера с информационной среды, создаваемой средствами наблюдения, в целях повышения эффективности управления воздушным движением и безопасности полетов.

Структура и содержание диссертации

Объем 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.

Во введении обоснованы актуальность темы, цели, задачи диссертационного исследования, сформулированы предмет и объект, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе проведен анализ системы ОрВД в ходе ее развития, исследованы проблемы, относящиеся к человеко-машинному взаимодействию в АСУ, включая оценку динамической воздушной обстановки. Рассмотрены факторы опасности при УВД, связанные с визуально-когнитивной составляющей деятельности диспетчера УВД, а также способы повышения ситуационной осведомленности диспетчера при создании объемно-пространственных форм посредством полихромии.

Во второй главе рассмотрены принципы и модели для построения цветографических решений в средствах отображения информации в АС УВД, а также возможные методы оценки их практического применения. Разработаны дополнения к функциональной модели информационного обеспечения с учетом профессионально-мотивационной составляющей деятельности диспетчера УВД, отражающие условия дефицита времени и сложность УВД, на основании которых предложен алгоритм конструирования ситуаций динамической воздушной обстановки с заданным уровнем сложности.

В третьей главе разработан метод оценки динамической воздушной обстановки на конфликтность при использовании цветографических решений на основе полихромии для решения задач анализа, поиска и обнаружения потенциальных конфликтов, улучшения ситуационной осведомленности диспетчера УВД. Представлен метод полутоновой полихромной визуализации динамической воздушной обстановки для улучшения ситуационной осведомленности диспетчера УВД и способы его применения.

В четвертой главе осуществлен сравнительный анализ количественных характеристик деятельности действующих диспетчеров УВД и диспетчеров-студентов в типовых ситуациях УВД различной сложности при оценке динамической воздушной обстановки на наличие конфликтов в имитационных моделях ИО различной плотности движения ВС в зоне и

состава конфликта с различными способами отображения и визуализации динамической воздушной обстановки.

Оценка научной новизны исследования и полученных результатов

В работе получены результаты, дающие приращение знаний в области информационного взаимодействия при управлении воздушным движением, обладающие научной новизной, а именно, оценка динамической воздушной обстановки на конфликтность путем создания объемно-пространственных форм графических объектов за счет полуточновой полихромии. Кроме того, требованиям научной новизны отвечают:

- метод полуточновой полихромной визуализации элементов динамической воздушной обстановки, который повышает ситуационную осведомленность диспетчера УВД при сокращение времени восприятия объектов управления для повышения выявляемости конфликтов в информационном обеспечении;

- подход к конструированию имитационных моделей динамической воздушной обстановки, отличающийся от традиционных использованием разработанных функциональных блоков сложности УВД и дефицита времени принятия решений при полихромном отображении информации об объекте управления.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Степень достоверности результатов исследования подтверждается логичным изложением результатов проведенного исследования. В диссертации применяется системный подход при анализе результатов фундаментальных исследований отечественных и зарубежных специалистов в области инженерной и когнитивной психологии, теории систем, используются положения теории исследования операций и методы теории возможностей.

Информационную и статистическую базу исследования составляют: отраслевая нормативно-справочная информация и нормативно-правовые документы по технологиям работы диспетчеров УВД; руководства пользователей и мануалы по информационному обеспечению в системах УВД; государственные и международные стандарты по проектированию человека-машинных систем; диссертационные исследования в области архитектурной колористики, психологии, ОрВД и УВД; отчеты, протоколы, докладные записки работы экспертных групп, семинаров, конференций по вопросам модернизации систем УВД на предприятиях отрасли.

Выводы диссертации основаны на анализе достигнутых результатов исследования, обоснованы и подтверждают решение поставленных задач. Основные результаты исследования внедрены на практике, что подтверждается актами внедрения.

Результаты исследования достаточно полно отражены в научных публикациях соискателя, 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.

Значимость полученных результатов для науки и практики

Основным вкладом в совершенствование информационного обеспечения человека-машинного взаимодействия является применение полутонового полихромного отображения в интерфейсе АС УВД, создающее объемно-пространственные формы для качественно нового восприятия больших объемов информации, на базе цветографических решений идеального и реального информационного обеспечения. Это позволяет сократить время восприятия данных при сохранении вероятности безошибочной работы.

Использование на практике метода оценки динамической воздушной обстановки на конфликтность посредством полихромного отображения объектов сокращает время обнаружения потенциальных конфликтов, улучшает ситуационную осведомленность и существующее информационное обеспечение диспетчера.

Соответствие автореферата диссертации

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Структура диссертации и её оформление, а также структура автореферата и его оформление соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Соответствие паспорту научной специальности

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 ДВО на конфликтность и на основании этого принятие управлеченческих решений по обеспечению безопасности полетов; п. 2 в части «Совершенствование методов и средств управления и планирования полетов»; п. 12 в части «Исследование опасных факторов на безопасность полетов. Структурный анализ и синтез иерархических и полиграфических систем и анализ процессов в этих системах»; п. 16. в части «Информационное обеспечение процессов использования по назначению авиационной техники».

Основные замечания и рекомендации

1. Рассматриваемый метод вектор-функционала характеристик личностного фактора диспетчера УВД, как метод оценки цветографических

решений, содержит три составляющие, в том числе М - мотивацию с областью индивидуальных ценностей результата деятельности. При этом в первой главе приводится довольно подробное описание данной составляющей, однако при оценке цветографических решений ее влияние на результаты деятельности испытуемых не отражено.

2. Классификация диспетчером УВД динамической воздушной обстановки на конфликтную и бесконфликтную моделируется на основе совокупной работы нескольких интеллектуальных операторов (которые, как можно понимать, соотносятся с представленной моделью информационного обеспечения диспетчера УВД, состоящей минимум из пяти блоков). Далее рассматриваются два интеллектуальных оператора, относящиеся к задачам исследования, и которые формируют один из критериев эффективности работы диспетчера УВД - время анализа ДВО на конфликтность. В связи с чем возникает вопрос: работой каких интеллектуальных операторов пренебрегаем и как это становится возможным при проведении эксперимента.

3. В выводах Главы 4 говорится, что полихромная визуализация динамической воздушной обстановки может использоваться для анализа конфликтности движения ВС при использовании трёх оттенков одного из двух цветовых тонов - синего и зелёного на тёмном фоне. Однако в представленных примерах решения задач УВД при помощи полихромии (п.3.3.) используются оба тона совместно, что требует разъяснения.

4. В работе отсутствуют требуемые параметры цветового отображения для визуальных дисплеев при использовании разработанного метода полуточновой полихромной визуализации. К сожалению, не рассмотрен вопрос о возможности использования разработанного метода в средствах отображения, не основанных на плоских панелях.

5. Замечания по структуре диссертации. Первая глава диссертации недостаточно убедительно показывает необходимость создания объемно-пространственных форм для оценки конфликтности воздушного движения. Не представлены статистические данные об авиационных происшествий или прецедентов к ним, вызываемых именно визуально-когнитивной составляющей. В параграфе 1.4. вывод об использовании хроматической стереоскопии основан лишь на одном исследовании в архитектурной колористике. При этом материал данного параграфа в дальнейшем не коррелирует с изложением материала во второй главе. Также не указывается каким образом выбиралась цветовая схема в эксперт-группах, сколько было вариантов визуализаций – что, несомненно, представляет интерес. В главе 3 и 4 полихромные модели сравниваются только с монохромными, хотя и не отрицается, что существующие способы отображения с применением полихромии также положительно влияют на деятельность диспетчера УВД.

6. Формальные замечания. В тексте диссертации присутствует авторская пунктуация (особенно «тире»), не всегда уместно подчеркивающее смысловое содержание. Математические записи формул зачастую перегружены индексами, избыточно информативны. Рисунки 3.6, 3.7, 3.11 не

содержат расшифровки цветовых обозначений, которые составляют основной функционал (судя по описанию в тексте) применения разработанных методов.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным в п. 9-14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842

По п.9. Диссертация Пономарева Кирилла Юрьевича, представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук, является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения, способствующие улучшению показателей эффективности управления воздушным движением и безопасности полетов.

Таким образом, в работе изложены новые научно-обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития авиационной индустрии и страны.

По п. 10. Диссертационная работа подготовлена в форме рукописи, написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертационного исследования в науку. В диссертации приводятся сведения о практическом использовании полученных научных результатов.

По п. 11-13. Основные научные результаты диссертации в достаточной мере отражены в 12 научных работах, в том числе, в 5 статьях в научных журналах, включенных в Перечень российских рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК, и 2 – в Перечень белорусских рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК.

Диссертация Пономарева Кирилла Юрьевича «Метод оценки динамической воздушной обстановки на конфликтность посредством полихромного отображения объектов в информационном обеспечении диспетчера управления воздушным движением» соответствует критериям, установленным п. 9-14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемых к кандидатским диссертациям.

Автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6. – Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники.

Официальный оппонент:

Вельмисов Игорь Анатольевич, гражданин Российской Федерации, доктор технических наук, профессор кафедры «Радиотехнических и оптоэлектронных комплексов» Института «Радиотехники» и

инфокоммуникационных технологий» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

Я, Вельмисов Игорь Анатольевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

д.т.н., профессор

И.А. Вельмисов

подпись д.т.н., профессора Вельмисова И.А.

Заверяю

