

ОТЗЫВ

научного руководителя, к. т. н., доцента, начальника отдела систем самолётовождения филиала публичного акционерного общества «Яковлев» – Центр комплексирования, заведующего кафедрой 703 «Системное проектирование авиакомплексов» Института № 7 «Робототехнические и интеллектуальные системы» (по совместительству),
начальника НИО-703 Института № 7 «Робототехнические и интеллектуальные системы» (по совместительству)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»
Неретина Евгения Сергеевича

на диссертационную работу Силина Никиты Денисовича «Разработка системы поддержки принятия решения для задач эргономической оценки статической графической информации бортовых систем», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки)

Диссертационная работа Силина Н. Д. посвящена актуальной теме, связанной с разработкой системы поддержки принятия решения (СППР) для задач эргономической оценки статической графической информации (ГИ) бортовых систем гражданской авиационной техники. Применяемые в авиационной промышленности методы эргономической оценки статической ГИ основаны на определении точечных показателей, что не позволяет оценить все аспекты эффективного отображения статической ГИ, или используют экспертные оценки (ЭО), что является субъективным подходом, а также требует значительных временных затрат на формирование компетентной экспертной группы, сбор и анализ полученных ЭО. Помимо этого, на сегодняшний день на рынке отсутствуют решения, позволяющие выявлять наилучший вариант исполнения статической ГИ на бортовых системах отображения информации (СОИ) из существующего множества по результатам автоматизированной эргономической оценки эффективности. Это подтверждает актуальность поставленной цели и задач по повышению уровня безопасности полета за счёт выявления наилучшего варианта

исполнения статической ГИ бортовых систем по результатам эргономической оценки эффективности, позволяющего сократить временные затраты и количество ошибочных действий пилотов при взаимодействии со статической ГИ в процессе выполнения полётного задания.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

1. Разработана новая методика оценки эффективности статической ГИ бортовых систем, базирующаяся на формализованном определении количественных эргономических показателей по независимым направлениям: визуальные характеристики, пространственно-временные характеристики, учёт психологических принципов при проектировании ГИ; в методике присутствует перечень оценочных критериев, впервые предложенных для оценки статической ГИ бортовых систем.

2. Разработано алгоритмическое обеспечение для решения задач поддержки принятия решений лицу, принимающему решение (ЛПР), основанное на методе уверенных суждений, ранее не использовавшегося для многокритериальной оценки альтернатив статической ГИ бортовых систем, позволяющее ранжировать альтернативы по вероятности их доминирования над остальными при учёте всего множества способов учёта неопределённостей.

3. Разработана архитектура СППР, обеспечивающая автоматизированный расчёт эргономической оценки эффективности статической ГИ бортовых систем в соответствии с предложенной методикой и поддержку принятия решения ЛПР на основании эргономических показателей с применением метода уверенных суждений, позволяющая снизить временные затраты и субъективное влияние на результаты сравнительной оценки; анализ предметной области позволяет утверждать, что подобные решение в настоящее время отсутствуют.

Практическая значимость работы определяется следующими полученными результатами:

– разработаны методическое и алгоритмическое обеспечение комплексной оценки эффективности статической ГИ бортовых систем, базирующиеся на формализованном определении количественных

эргономических показателей по независимым направлениям: визуальные и пространственно-временные характеристики, учёт психологических принципов при проектировании статической ГИ;

– разработано методическое и алгоритмическое обеспечение для решения задач поддержки принятия решений ЛПР, основанные на методе уверенных суждений, ранее не использовавшегося для многокритериальной оценки альтернатив статической ГИ бортовых систем, позволяющего ранжировать альтернативы по вероятности их доминирования над остальными при учёте всего множества способов учёта неопределённостей;

– разработана архитектура СППР, обеспечивающая автоматизированную комплексную эргономическую оценку статической ГИ бортовых СОИ, разработанной в соответствии с авиационным стандартом ARINC 661, поддержку принятия решения ЛПР по определению наилучшего варианта и приоритизации множества альтернатив;

– разработано и протестировано программное обеспечение (ПО), реализующее разработанные алгоритмы и позволяющее моделировать работу СППР, проведена оценка эффективности предложенного решения.

Внедрение основных результатов диссертации подтверждено соответствующими актами о внедрении в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы филиала ПАО «Яковлев» – Центр комплексирования, ООО «Д С «БАРС» и учебный процесс кафедры 703 «Системное проектирование авиаконструкций» Института №7 «Робототехнические и интеллектуальные системы» Московского авиационного института.

В ходе диссертационных исследований Силин Н. Д. выполнил полный цикл научных исследований:

– провёл анализ бортовых СОИ, предъявляемых к ним эргономических требований, а также современных подходов, методов и средств оценки эффективности статической ГИ бортовых систем;

– разработал архитектуру СППР, обеспечивающую автоматизированную комплексную эргономическую оценку статической ГИ

на бортовых СОИ и поддержку принятия решения ЛПР по определению наилучшей альтернативы, в т. ч. описал её функции;

- провёл анализ существующих критериев эргономической оценки статической ГИ и по результатам сформировал формализованный перечень критериев для комплексной эргономической оценки эффективности;

- разработал методическое и алгоритмическое обеспечение комплексной оценки эффективности статической ГИ, учитывающее визуальные и пространственно-временные характеристики, а также учёт психологических принципов при проектировании ГИ;

- провёл анализ часто применяемых методов поддержки принятия решения в задачах многокритериального выбора;

- разработал методическое и алгоритмическое обеспечение поддержки принятия решений для задач сравнительной оценки альтернатив статической ГИ на основании эргономической оценки;

- разработал и протестировал ПО, реализующее предложенные алгоритмы, позволяющее моделировать работу СППР. Тестирование подтвердило работоспособность и адекватность предложенного решения;

- провёл оценку эффективности, подтвердившую эффективность предложенного решения.

Основные результаты работы отражены в публикациях автора, среди которых 3 статьи изданы в журналах из перечня рецензируемых научных изданий Высшей аттестационной комиссии (ВАК) при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, и в достаточной степени апробированы на всероссийских и международных научно-технических конференциях и семинарах.

Весь цикл диссертационных исследований проведён Силиным Н. Д. самостоятельно. В настоящее время он является сложившимся научным работником, способным ставить и решать сложные научно-технические задачи с использованием современных методов и передовых информационных технологий.

Считаю, что диссертационная работа оформлена полностью в соответствии с требованиями, установленными ВАК при Министерстве науки

и высшего образования Российской Федерации, а автореферат полностью соответствует ее содержанию.

Представленная к защите диссертация Силина Н. Д. – это законченная научно-квалификационная работа, в которой поставлена и решена задача повышения уровня безопасности полёта за счёт автоматизированного выявления наилучшего варианта исполнения статической ГИ бортовых систем, позволяющего снизить временные затраты и количество ошибочных действий пилотов на основании эргономической оценки. Работа полностью удовлетворяет требованиям, предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание учёной степени кандидата технических наук, а Силин Н. Д. заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Научный руководитель,
начальник отдела систем самолетовождения
филиала публичного акционерного общества
«Яковлев» – Центр комплексирования,
заведующий кафедрой 703 «Системное
проектирование авиакомплексов» Института
№ 7 «Робототехнические и интеллектуальные
системы» (по совместительству), начальник
НИО-703 Института № 7 «Робототехнические
и интеллектуальные системы»
(по совместительству) федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения «Московский
авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»,
к. т. н., доцент

Е. С. Неретин
23.09.24г.

Е. С. Неретин

Подпись Е. С. Неретина заверяю:

Директор – главный конструктор филиала
публичного акционерного общества
«Яковлев» – Центр комплексирования,
к. т. н., доцент



А. А. Герасимов
А. А. Герасимов