

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора

по науке ФАУ «ГосНИИАС»,

д.т.н., академик РАН



[Handwritten signature]

С.Ю. Желтов

«04»

12

2024 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Силина Никиты Денисовича
«Разработка системы поддержки принятия решения для задач эргономической
оценки статической графической информации бортовых систем»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации,
статистика (технические науки)

В настоящее время существует непрерывный рост объема статической графической информации, отображаемой на бортовых системах гражданских воздушных судов (ВС), которую пилоты используют при выполнении полетного задания. В то же время психофизиологические возможности экипажа ограничены, что создает необходимость совершенствования способов оценки эффективности и оптимизации графической информации. В связи с этим, работа Силина Н.Д. представляется весьма **актуальной**.

Целью диссертационной работы является повышение уровня безопасности полетов гражданских ВС за счет выявления наилучшего варианта исполнения статической графической информации бортовых систем на основании комплексной эргономической оценки эффективности.

Для достижения поставленной цели автором были решены следующие **задачи**:

1. Проанализированы бортовые системы отображения информации и предъявляемые к ним эргономические требования.
2. Проанализированы современные подходы, методы и средства оценки эффективности статической графической информации бортовых систем.

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

«09» 12 2024 г.

3. Разработана архитектура системы поддержки принятия решения, обеспечивающая автоматизированную комплексную эргономическую оценку статической графической информации бортовых систем и поддержку принятия решения по определению наилучшей альтернативы.

4. На основе сравнительного анализа существующих оценочных критериев и способах их расчета сформирован перечень формализованных показателей, позволяющий провести комплексную эргономическую оценку эффективности статической графической информации бортовых систем.

5. Разработано методическое и алгоритмическое обеспечение комплексной оценки эффективности статической графической информации, направленные на исследования визуальных и пространственно-временных характеристик, учет психологических принципов при проектировании статической графической информации.

6. Проведен сравнительный обзор часто применяемые методы поддержки принятия решения в задачах многокритериального выбора. По результатам обзора определен метод уверенных суждений как основной для решения задач сравнительной оценки.

7. Разработано методическое и алгоритмическое обеспечение поддержки принятия решений для задач многокритериального сравнения и приоритизации альтернативных вариантов статической графической информации по результатам эргономической оценки.

8. Разработано и протестировано программное обеспечение, реализующее предложенные алгоритмы и позволяющее моделировать работу системы поддержки принятия решения.

9. Проведена оценка эффективности предложенного решения.

Научная новизна работы состоит в следующем:

1. разработана новая методика оценки эффективности статической графической информации бортовых систем, базирующаяся на формализованном определении количественных эргономических показателей по независимым направлениям: визуальные характеристики, пространственно-временные характеристики, учет психологических принципов при проектировании графической информации, содержащая перечень оценочных критериев, впервые предложенных для оценки эффективности статической ГИ бортовых систем;

2. разработано алгоритмическое обеспечение для решения задач поддержки принятия решений лицу, принимающему решение, основанное на

методе уверенных суждений, ранее не использовавшегося для многокритериальной оценки альтернатив статической графической информации бортовых систем, позволяющее ранжировать альтернативы по вероятности их доминирования над остальными при учете всего множества способов учета неопределенностей;

3. разработана архитектура системы поддержки принятия решения, обеспечивающая автоматизированный расчет эргономической оценки эффективности статической графической информации бортовых систем в соответствии с предложенной методикой и поддержку принятия решения лицу, принимающего решение на основании эргономических показателей с применением метода уверенных суждений, позволяющая снизить временные затраты и субъективное влияние на результаты сравнительной оценки.

Практическая значимость работы состоит в повышении уровня безопасности полетов за счет автоматизированного выявления наилучшего варианта представления статической графической информации бортовых систем на основании комплексной эргономической оценки эффективности, позволяющего снизить временные затраты и количество ошибочных действий пилотов при взаимодействии со статической графической информацией в процессе выполнения полетного задания. Предложенное автором решение подходит для всех типов бортовых систем отображения информации, сочетающие в себе современную концепцию интегрированной модульной авионики и использование при проектировании функции отображения графической информации авиационного стандарта «ARINC 661». Стоит выделить, что результаты диссертационной работы внедрены на производственные проекты по разработке комплексов бортового оборудования для перспективных отечественных самолетов «МС-21» и «SJ-100».

Замечания к работе:

1) В тексте автореферата отсутствует информация о способе расчета количества итераций сравнительной оценки при установке шага перебора, однако на графической реализации (рисунок № 6) данный показатель отображен.

2) Не указаны ограничения по количеству альтернатив за одну итерацию сравнительной оценки. Большое количество альтернативных вариантов могут существенно увеличить временные ресурсы на проведение исследования.

3) Непонятно, учитывает ли затраченное время на экспертизу формирование экспертной группы. Данный этап требует значительных

временных ресурсов, и указание отдельных значений времени, потраченного на формирование группы и непосредственно на проведение экспертизы, могло бы способствовать лучшему пониманию и дальнейшему анализу исследования.

Указанные замечания не являются принципиальными недостатками, а служат ориентиром автору работы в дальнейших исследованиях.

В целом представленная работа выполнена на высоком научном уровне, актуальна, имеет значительное практическое значение. Автореферат позволяет получить представление о содержании диссертации и сделать заключение, что диссертационная работа соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Силин Никита Денисович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика (технические науки).

Заместитель генерального директора –
руководитель научного комплекса
ФАУ «ГосНИИАС», д.т.н., профессор РАН

Н.И. Сельвесюк

Начальник лаборатории
к.т.н.

И.И. Грешников

Федеральное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем»

125319, Россия, г. Москва, ул. Викторенко, д. 7

+7 (499) 157-70-47, info@gosniias.ru