

Утверждаю
Врио заместителя начальника
ВУНЦ ВВС «ВВА»
по учебной и научной работе
доктор технических наук, доцент



Е. Кравцов

«января 2024 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Фроловой Лидии Ивановны на тему «Модели оценки качества техники пилотирования на основе анализа глазодвигательной активности пилота», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6 «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники» (технические науки)

Основной тенденцией в развитии современных воздушных судов является высокая степень автоматизации управления, целью которой является уменьшение негативного влияния человеческого фактора на безопасность полетов. Однако такой подход привел к трансформации характера деятельности членов летных экипажей (техники пилотирования) – на передний план вышла процедурная деятельность (вместо сенсомоторной деятельности). Следовательно, необходимо соответствующее изменение процесса профессиональной подготовки пилотов. Несомненно в основе этого процесса должны лежать нормы ICAO «Компетентностная система подготовки и оценки» (CBTA – Competency Based Training and Assessment) и «Подготовка на основе анализа фактических данных» (EBT – Evidence Based Training). Пути реализации данного подхода активно обсуждаются мировым авиационным сообществом. При этом основное внимание уделяется совершенствованию профессиональной подготовки летного состава в авиакомпаниях и авиационных учебных центрах, тогда как первоначальной подготовке пилотов (курсантов) уделяется гораздо меньшее внимание. Анализ действующей Программы учебной и производственной практики подготовки коммерческих пилотов в образовательных учреждениях гражданской авиации России позволяет определить направления для повышения объективности оценивания техники пилотирования курсантов.

Известно, что до 90% информации в полете пилот получает через органы зрения. Следовательно, целесообразно для оценивания качества техники пилотирования курсантов использовать комплексные показатели, характеризующие процесс их глазодвигательной активности. При этом существенным является применение систем (моделей) интеллектуального

анализа данных на основе аппаратов нечеткой логики и энтропийного анализа. Разработке именно такой модели посвящена диссертационная работа Фроловой Л.И., что свидетельствует об актуальности представленной для рецензирования работы.

Анализ материалов, представленных для рецензирования позволяет выделить следующий ряд важных научных результатов, полученных Фроловой Л.И.:

1. Разработан комплексный показатель глазодвигательной активности, основанный на использовании метода анализа иерархий, который способен учитывать приоритет области индикации EFIS.

2. Предложена энтропийная модель оценки распределения и переключения зрительного внимания пилота, основанная на использовании дифференциальной энтропии и позволяющая осуществлять управление процессом формирования рационального распределения и переключения зрительного внимания пилота.

3. Разработана модель оценки качества техники пилотирования, использующая в своей основе аппарат нечеткой логики.

Представленная в автореферате модель оценки качества техники пилотирования учитывает показатели, которые характеризуют точность выдерживания заданных параметров полета, комплексный показатель глазодвигательной активности, показатель психофизиологической напряженности испытуемого и позволяет повысить надежность оценки техники пилотирования, по мнению автора, на 15%.

Достоверность результатов исследований Фроловой Л.И. подтверждается результатами статистической обработки результатов экспериментов, проведенных с участием летчиков.

Представляется целесообразным отметить недостатки представленной для рецензирования работы:

1. В тексте автореферата не приводится обоснование применения именно нечеткой логики для проектирования модели оценки качества техники пилотирования пилота.

2. В автореферате отсутствует информация о типах применяемых функций принадлежности (треугольные, трапециевидные и т.п.) для входных и выходных параметров моделей Сугено и Мамдани, а также об алгоритмах, применяемых для их обучения.

3. Отсутствует анализ возможности применения в при решении поставленной задачи других алгоритмов нечеткого логического вывода.

Отмеченные недостатки не снижают научного уровня и практической ценности работы. Диссертация Фроловой Л.И. является завершенной научно-исследовательской работой, удовлетворяющей требованиям ВАК, в которой решена актуальная научная задача. Фролова Л.И. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6 «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники» (технические науки).

Отзыв на автореферат рассмотрен и одобрен на заседании 72 кафедры авиационных комплексов и конструкции летательных аппаратов Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е.Жуковского и Ю.А.Гагарина» (ВУНЦ ВВС «ВВА», 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А. Тел. 8(473)244-76-10, email: vaiu@mil.ru). Протокол №14 от 17 января 2024 г.

Автор отзыва выражает согласие на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени кандидата технических наук Фроловой Л.И. и их дальнейшую обработку.

Преподаватель 72 кафедры авиационных комплексов и конструкции летательных аппаратов ВУНЦ ВВС «ВВА» (г. Воронеж) кандидат технических наук (20.02.15 Динамика движения и маневрирование боевых средств, внешняя баллистика)

Ивашков Сергей Сергеевич