

УТВЕРЖДАЮ

Проректор МГТУ ГА по научной
работе и инновациям,
доктор технических наук, профессор



Воробьев В.В.



27 « ноября 2024 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Булатовой Анастасии Евгеньевны
«Метод и алгоритмы выявления утомления специалистов авиационного
персонала для повышения надежности их деятельности»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.9.6 «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники»

Актуальность темы диссертации

В настоящее время большая часть авиационных событий обусловлена человеческим фактором. Немаловажную и отрицательную роль в этом играет утомление специалистов авиационного персонала.

С развитием системы управления рисками, связанными с утомлением, ведется активный поиск способов совершенствования обнаружения данного состояния. Как и система управления безопасностью полетов, так и система управления рисками, связанными с утомлением, направлена на достижение реально возможного баланса между безопасностью полетов, производительностью и затратами. В зависимости от серьезности рисков и наличия ресурсов у эксплуатантов могут быть использованы различные объективные и субъективные методы и средства выявления утомления, отличающиеся точностью его обнаружения.

С целью обеспечения необходимого уровня безопасности полетов, недопущения аварий и катастроф по причинам, связанным с формированием утомления у авиационного персонала, совершенствование и разработка новых методов выявления утомления представляются крайне необходимыми. Исходя из отмеченного выше, диссертационная работа Булатовой А.Е., посвященная

повышению надежности деятельности специалистов авиационного персонала, является актуальной.

Научная новизна исследований

Проведенные автором исследования позволили выделить следующие научные результаты:

1. Метод выявления утомления специалистов авиационного персонала, основанный на оценке их работоспособности по результатам прохождения тестирования.

2. Совокупность алгоритмов выявления утомления специалистов авиационного персонала с учетом прохождения тестирования и оценки результатов в модели нейронной сети, обученной на наборе данных после их предварительной обработки.

3. Схема интеграции нейросетевой модели выявления утомления в структуру управления безопасностью полетов в качестве средства упреждения для повышения надежности деятельности специалистов авиационного персонала.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов работы

Теоретическая значимость заключается в следующем:

1. Были получены новые данные для выявления утомления среди специалистов авиационного персонала.

2. Был сформирован датасет (набор данных), который может быть использован в других работах.

3. Разработан метод выявления утомления специалистов авиационного персонала.

4. Предложена схема интеграции спроектированной нейросетевой модели в структуру управления безопасностью полетов.

Практическим результатом проведенной исследовательской работы является программная реализация метода выявления утомления специалистов авиационного персонала и алгоритмов выявления утомления на основе прохождения тестирования и оценки результатов в обученной модели нейронной сети после ступенчатой предобработки данных. Разработанный программный продукт является удобным инструментом, имеющим высокую эффективность работы с точки зрения затрат времени и ресурсов, по сравнению с существующими методами и средствами.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов, сформулированных в диссертации

Результаты диссертационного исследования получены при использовании современных методов и при выполнении серии экспериментов на сертифицированном оборудовании. Достоверность полученных результатов и выводов обеспечивается близостью расчетных данных с результатами экспериментальных исследований, корректным использованием апробированных научных методов и средств.

Оценка содержания диссертационной работы

Структура работы соответствует цели и задачам исследования. Диссертационная работа включает все необходимые элементы для достаточно полного представления результатов проведенного научного исследования, среди них: введение, четыре главы, заключение, список сокращений, список литературы, приложение.

Общий объем работы составляет 138 страниц, включая 47 рисунков, 12 таблиц. Список литературы включает в себя 120 научных работ отечественных и зарубежных авторов.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, определена степень разработанности выбранной темы, сформулированы цель и задачи исследования, его научная новизна, теоретическая и практическая значимость, отмечен личный вклад автора, а также выделены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе был выполнен обзор научной литературы, позволивший выделить утомление среди основных факторов опасности, влияющих на надежность деятельности специалистов авиационного персонала, а также отметить преимущества и недостатки основных методов и средств выявления утомления. Представлен сравнительный анализ подходов по контролю утомления специалистов авиационного персонала.

Во второй главе были подготовлены данные для исследования утомления. Была сформирована теоретическая основа, позволяющая оценить работоспособность специалистов авиационного персонала, разработаны метод и алгоритмы выявления утомления специалистов авиационного персонала, что позволило сформировать окончательный набор данных.

В третьей главе была разработана нейронная сеть и обучена для выявления утомления специалистов авиационного персонала.

В четвертой главе была выполнена оценка эффективности созданной нейросетевой модели путем сравнения ее решений с результатами, полученными при использовании метода многоканальной электроэнцефалографии. Выполнена оценка надежности деятельности специалистов авиационного персонала с

учетом интеграции разработанной нейросетевой модели в структуру управления безопасностью полетов.

В заключении представлены полученные в диссертации результаты.

Автореферат написан грамотно и полностью отражает содержание диссертационной работы.

Замечания по диссертационной работе

1. При описании влияния человеческого фактора на безопасность полетов (стр. 4 в диссертации) автором было указано достаточно низкое значение (49,7 %), в то время как в других источниках он составляет 70 %.

2. Следовало дать точное определение понятию «надежность деятельности специалистов авиационного персонала» в начале диссертационной работы.

3. В тексте автореферата не отмечено, почему в ходе предварительной обработки данных ряд признаков ({Name}, {LastName} и {TestDay}) был исключен (стр. 10).

Указанные замечания не снижают научной и практической ценности работы и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Соответствие диссертации заявленной специальности

Представленная диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 2.9.6 «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники» по следующему пункту направлений исследований:

Пункт 12. «Управление безопасностью полетов. Исследование влияния опасных факторов на безопасность полетов. Структурный анализ и синтез иерархических и полиэргатических систем и анализ процессов в этих системах. Обеспечение безопасности при эксплуатации авиационной техники. Расследование авиационных происшествий и инцидентов».

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

В целом, несмотря на выделенные замечания, представленная диссертационная работа выполнена на высоком уровне и представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи, имеющей существенное значение для науки и практики, связанной с повышением надежности деятельности специалистов авиационного персонала.

Результаты диссертационной работы прошли апробацию на всероссийских и международных конференциях, были опубликованы в 14 научных трудах

(статьях), 4 из которых опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Диссертация по актуальности выбранной темы, содержанию, объему и глубине проведенных исследований, ценности полученных результатов, степени обоснованности научных положений, выводов, полученных автором лично, их достоверности удовлетворяет критериям, предъявляемым «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842.

Автор диссертационной работы, Булатова Анастасия Евгеньевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.6 «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры «Безопасности полетов и жизнедеятельности (БПиЖД)» МГТУ ГА, протокол № 6 от « 6 » ноября 2024 г.

Доцент кафедры «БПиЖД» МГТУ ГА,
Кандидат технических наук

ФИО Мерзликин Игорь
Николаевич
« 6 » ноября 2024 г.

125993, г. Москва, Кронштадтский бульвар, 20
Тел. +7 (499)459-07-17
e-mail: bpigd@mail.ru

Доцент кафедры «БПиЖД» МГТУ ГА,
кандидат педагогических наук

ФИО Экзерцева
Екатерина Вадимовна
« 6 » ноября 2024 г.

125993, г. Москва, Кронштадтский бульвар, 20
Тел. +7 (499)459-07-17
e-mail: e.ekzerceva@mstuca.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА)

125993, г. Москва, Кронштадтский бульвар, 20
Тел. +7 (499) 458-75-47, +7 (499) 459-07-41.
e-mail: info@mstuca.ru