

ОТЗЫВ

официального оппонента

доктора технических наук, профессора

Куклева Евгения Алексеевича

на диссертационную работу Овченкова Николая Ивановича

«Модели и методы информационного управления

транспортной безопасностью аэропорта»,

представленную на соискание ученой степени

доктора технических наук

по специальности 2.9.6. - Аэронавигация и эксплуатация

авиационной техники (технические науки)

Актуальность темы исследования. Предметная область исследований, представленных в диссертационной работе Овченкова Н.И., отражает решение проблем в сфере транспортного комплекса гражданской авиации (ГА), осуществляющего государственные перевозки грузов и пассажиров с обеспечением максимальной безопасности авиационных перевозок.

Указанная проблема обеспечения достаточной безопасности весьма актуальна. Она определяется важностью и своевременностью решаемых задач, объектом и предметом выбранных для исследования, идеями и гипотезами решения сложных вопросов.

Эффективность транспортных процессов резко снижается при отсутствии систем обеспечения безопасности в условиях угроз безопасности при множестве опасных (поражающих) факторов, воздействующих на авиационные системы в условиях аэродромной (аэропортовой) специфики эксплуатации воздушных судов и осуществления транспортной деятельности.

В свете российского закона о транспортной безопасности особую важность для исследований приобретают в целом общие процессы транспортной (авиационной) безопасности, которые включают совокупность научных и технических решений проблем по обеспечению защиты объектов ГА от актов незаконного вмешательства (АНВ) разного рода, включая действия авиационного

персонала (операторов аэропортовых комплексах), и, в том числе, факторы проявления возможных террористических актов. Однако вопросы АНВ в полном объеме здесь не рассматриваются, т.к. изучаются только особенности управления безопасностью — наиболее важные с позиций компенсации проявления человеческого фактора и его негативного влияния на обеспечение приемлемого уровня безопасности функционального состояния аэропортового комплекса.

Автор диссертации хорошо известен в указанной предметной области по результатам своей деятельности в указанной сфере авиационной деятельности. Следует отметить, что системы авиационной безопасности, разработанные под руководством Овченкова Н.И., и при его непосредственном участии, успешно функционируют во многих крупных аэропортах гражданской авиации России.

Главная проблема, которая решается в данной диссертационной работе, связана с поиском принципов и способов корректного перехода от концепции менеджмента авиационной безопасности к оптимальному управлению состоянием безопасности в терминах теории оптимизации сложных систем. Анализ, проведенный автором в связи с переходом к новому подходу, показал, что в современных системах управления безопасностью «менеджмент» уже не удовлетворяет требованиям к механизмам регулирования безопасности и достижения приемлемого уровня указанного состояния, который требуется обеспечивать в соответствии с документами ИКАО.

Автор предлагает решать эту проблему на основе теории оптимального управления объектами на основе методов оценки отклонений заданного (эталонного) значения безопасности *от «нормы»* с дальнейшей соответствующей корректировкой параметров системы защиты. Оптимальное управление предполагает сбор и обработку информации о динамике изменения параметров состояния исследуемого объекта (в данном случае - аэродрома, аэропорта и безопасности как состояния объектов и системы в целом). Приходится рассматривать вопросы оценивания, так называемых, рисков «*возникновения неопределенных событий*» в аэродромной сфере, разрабатывать базы данных о моделях угроз безопасности, выявлять и классифицировать множества действий

персонала, и оценивать реакции СУТБ и объектов на параметры внешней обстановки. При этом приходится также определять оптимальные схемы разрешения противоречий, включая взаимодействия со службами УВД, с транспортной инфраструктурой, определять множество других факторов разного рода.

Практическая реализация предложенных схем разработки подобных систем безопасности может быть достигнута только с использованием современных достижений в области компьютерных технологий. Поскольку в рассматриваемых системах существенно усложнены процедуры алгоритмизации оптимального управления, а также возникает необходимость в разработке интеллектуальных средств поддержания процессов принятия решений, особенно в критических аэродромных ситуациях.

Однако среди интеллектуальных средств поддержания решений в данной диссертации выбрано современное направление автоматизации в СУТБ способов анализа и синтеза многомерных вычислительных и логических процедур на основе внедрения элементов искусственного интеллекта (ИИ) и конструирования нейросетевых модулей (НСМ). Подобные модули необходимы для обработки и автоматизированной обработки информации в СУТБ нового типа для аэродромов (и аэропортов).

Это совершенно новый подход к решению сформулированных проблем. Принято в диссертации: такое управление безопасностью должно быть информационным.

Преодоление трудностей решения отмеченных вопросов определяет сущность исследований данной диссертации.

Содержание диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников и приложений.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, формулируются цель и задачи исследования, приводятся основные положения диссертационного исследования.

Первый раздел работы посвящен анализу основных проблем обеспечения

транспортной безопасности. Представлена эволюция систем управления, которая наглядно показывает основные этапы развития подобных систем безопасности, обосновано понятие обеспечения безопасности аэропорта, в том числе авиационной безопасности, и ее место в структуре транспортной безопасности, решены проблемы управления транспортной безопасностью аэропорта. Впервые представлен анализ сущности угроз безопасности аэродромной деятельности с точки зрения дальнейшей минимизации последствий от их влияния на аэропортовую деятельность по представлению типовых услуг в авиации. Исследуется понятие уязвимости объектов безопасности как важнейшего элемента модели безопасности. В качестве особого элемента диссертационных разработок является анализ несанкционированного вмешательства персонала аэропорта в производственную деятельность.

Второй раздел включает результаты теоретического исследования проблемы алгоритмической совместимости информационного менеджмента и оптимального управления транспортной безопасностью. Оптимальное управление безопасностью рассматривается как исключаящая альтернатива обеспечению транспортной безопасности прежними методами. Выделяется информационное управление как основной тренд управленческих процедур. Исследуется информационное управление в сравнении с концептуальными аспектами интеллектуального управления авиационной безопасностью. Предложены принципы функционирования интеллектуальных систем управления безопасностью. Исследованы краевые задачи теории некоторого поля факторов и свойств системы при интеллектуальном анализе безопасности. Рассмотрена идеология нейронных сетей и интеллектуальных технологий, используемых при решении задач информационного управления безопасностью.

Третий раздел посвящен исследованию и разработке информационно-управляющего пространства как формы представления безопасности и метода управления ее уровнем. Предложен и исследован пространственно-ситуационный подход к информационному управлению транспортной безопасностью аэропорта. Рассмотрены методы формирования информационно-управляющего

пространства с использованием технологий ESM, PSIM, DATA MINING. Представлена кластерная структура информационно-управляющего пространства и исследованы структурнологические модели кластеров. Разработана иерархическая структура моделей эксплуатации информационно-управляющего пространства. Решена важнейшая теоретическая задача минимизации несанкционированного вмешательства авиационного персонала (*именно - персонала*) в производственную деятельность аэропорта. При этом разработаны соответствующие методы моделирования нечеткой ситуационной модели управления несанкционированным вмешательством персонала в транспортные процессы, осуществляемые в аэропортах. Исследован конфликт интересов в системе управления безопасностью аэропорта.

В разделе 4 и 5 рассматриваются практические аспекты диссертации.

В разделе 4 представлены результаты моделирования и оптимизации особого «*пространства безопасности*» аэропорта. Представлены результаты моделирования пространства угроз безопасности аэропорта путем решения особых аспектов стационарной задачи. Созданы модели и получены результаты моделирования пространства уязвимостей при постановке и при решении нестационарной задачи. Разработаны и представлены результаты нейросетевого ранжирования аэропортов на основе специального критерия «уязвимости», представленного окончательно в форме экспериментального шаблона, пригодного и удобного для широкого использования на практике.

Разработан метод парирования негативного влияния человеческого фактора в авиационной безопасности, основанный на оригинальном подходе к представлению этого фактора как некоторой угрозы аэропорту со стороны авиационного персонала, участвующего в процедурах обеспечения и управления безопасностью. Разработана соответственно и компетентностная модель управления негативным влиянием персонала на безопасность аэропорта.

Разработана и представлена нейросетевая классификация персонала авиационной безопасности. Разработаны автономные программные средства нейросетевой классификации персонала. Результаты классификации персонала в

виде множества особых признаков получены путем моделирования в системе MATLAB и представлены в форме автономных программных средств в методике нейросетевой классификации персонала.

В заключение, автор обобщает полученные результаты, дает рекомендации по их практическому применению и определяет перспективные направления дальнейших исследований.

В приложении представлены результаты количественной оценки разработанных методов и методик. Представлены листинги рабочих программ, используемых при моделировании систем и при проверке достоверности результатов диссертации.

Научную новизну и сущность работы определяют два принципиальных положения (П1, П2).

П1 - Выбор и применение перспективного - универсального нового подхода, рекомендованного ИКАО (НАСА), для конструирования систем управления безопасностью в различных проектах на основе оценки влияния множества опасных факторов на функциональное состояние системы в целом. Это и позволяет обеспечить автору диссертации переход «от менеджмента» к управлению безопасностью в традиционном «академическом смысле».

П2 - Применение перспективных вычислительных систем типа ИИ и принципов работы нейросетей для анализа функциональных свойств счетных дискретных множеств элементов в авиационных системах. В полном объеме эти П1 и П2 внедряются в новых стандартах для БП ВС в Центре ТК-232 «Авиационной техники» в рамках «Риск - ориентированного подхода» ИКАО (НАСА) при этом, в частности, нашлось значимое применение и для разработок автора данного отзыва.

В области проблем создания СУТБ нового типа - для аэропортового комплекса — пока только автор данной диссертации (Овченков Н.И.) представил весьма значимые результаты, что подтверждает перспективность и необходимость решения затронутых в диссертации проблем, признанных как весьма важные для обеспечения. Так, можно утверждать, что наиболее важный

результат данного диссертационного исследования состоит в том, что разработана совокупность оригинальных моделей и методов, обеспечивающих достижение цели диссертационной работы - повышение эффективности управления транспортной безопасностью аэропорта.

Важнейшими из них являются: модели и методы моделирования пространства угроз безопасности аэропорта, модели и методы моделирования уязвимости объектов транспортной инфраструктуры, создание нейросетевых моделей безопасности аэропортовых комплексов и их применение на реальных примерах.

Практическая значимость результатов исследования состоит в получении численных результатов математического моделирования исследуемых объектов транспортной безопасности, что позволяет решать практические задачи информационного управления безопасностью.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций. Научные положения, результаты, выводы и рекомендации, представленные в диссертационной работе, обоснованы и доказаны путем моделирования и результатами практических (реальных испытаний).

Соответствие содержания диссертации специальности. Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.9.6. - *Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники - в части, касающейся п. 17 — Защита объектов воздушного транспорта от несанкционированного вмешательства в авиационную деятельность.*

Достоверность полученных автором научных результатов подтверждается адекватной постановкой задач и путем проверки *полученных новых и ранее известных результатов*, на основе численного моделирования разработанных объектов и схем решения реальных проблем на конкретных образцах аэропортов.

Количество и уровень публикаций и апробация работы соответствуют требованиям к докторским диссертациям. По материалам работы опубликовано 38 научных работ, из них в изданиях из списка ВАК - 14, в изданиях,

индексируемых в международных базах данных Scopus и/или Web of Science - 4.

Текст автореферата полностью соответствует тексту диссертационной работы, в достаточной степени отражает ее содержание и полученные результаты.

К достоинствам работы относится:

проведенный автором глубокий анализ проблем обеспечения авиационной безопасности аэропортов, на основании которого в целях повышения эффективности авиационных процессов разрабатывается методология управления безопасностью на базе теории оптимального управления;

- предложенный и теоретически обоснованный автором научный подход и методология представления совокупности внешних и внутренних угроз безопасности аэропорта в виде гипотетического пространства в терминах теории поля и его формализация и моделирование в формате краевой задачи с использованием дифференциальных уравнений в частных производных и в формате структур нейронной сети;

- предложенный и теоретически обоснованный автором научный подход и методология информационного управления безопасностью аэропорта с учетом негативного влияния несанкционированных действий авиационного персонала в процессе профессиональной деятельности.

Рекомендации по использованию. Результаты диссертационной работы могут быть использованы при разработке структур систем управления транспортной безопасностью ГА, а также систем автоматизированного управления безопасностью гражданских и военных объектов.

Замечания по работе:

1. Необходимо более детально раскрыть содержание статистического подхода и оценить достоверность результатов при ограниченных объемах реальной статистики в задачах №1 и №2.

2. Заявлено в диссертации о том, что угрозы безопасности аэропортовой деятельности не имеют универсального математического описания, то целесообразно более детально объяснять принцип создания статистических

моделей при ограниченных апостериорных сведениях и оценивать достоверность моделей. (Объяснить, чем полезна здесь программа из MATLABa?)

3. Недостаточно полно изложены принципы предложенной в диссертации аксиоматики рисков:

а) традиционно - через вероятности событий из генеральной совокупности;

б) по ИКАО - через риск-ориентированный подход в свете последних публикаций - от 2016 г. и от 2018 г. - для ситуаций в аэропортовых комплексах с большим числом прогнозируемых угроз.

в) неполно представлены материалы по назначению, так называемого, «приемлемого риска», который всегда должен быть назначен, согласно ИКАО, на основе требований к обеспечению безопасности.

4. В отдельной папке приложений к диссертации отсутствуют объяснения и обозначения отдельных программ, которые использованы для доказательства реальности существования весьма ценных для СУТБ программ работы нейросетей при решении проблем диссертации.

Заключение. В диссертационной работе Овченкова Н.И. решена важная научная проблема корректного перехода от обеспечения транспортной (авиационной) безопасности аэропорта на основе теории организационных структур (менеджмент) к управлению безопасностью на основе теории оптимального управления в целях повышения эффективности и точности управленческих процедур.

Диссертационная работа «Модели и методы информационного управления транспортной безопасностью аэропорта» является законченной научно - квалификационной работой, в которой содержится решение важной научной проблемы для гражданской авиации, имеющей значение для повышения уровня авиационной безопасности аэропортов на основе совершенствования информационного управления, и отвечающей требованиям, установленным в пункте 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции

постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842).

В соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11 - 2011 и п. 14 «Положения о присуждения ученых степеней» в диссертации соблюдены все необходимые требования по положению ВАК:

1. Не обнаружены заимствованные материалы без ссылок на авторов и источников заимствования.

2. Основные научные результаты диссертации в целом достаточно полно изложены в 38 печатных работах, в том числе, в 14 научных статьях, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, перечень которых утвержден Приказом Минобрнауки России от 31.05.2023 № 534.

3. Представленные соискателем сведения об опубликованных им работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, достоверны.

4. Цитирование оформлено корректно; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора, либо источник заимствования, не обнаружено; научных работ, выполненных соискателем ученой степени в соавторстве, без ссылок на соавторов, не выявлено.

5. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени корректно отмечает это обстоятельство в диссертации.

На основании вышеизложенного соискатель Овченков Николай Иванович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.9.6. - Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники (технические науки)

Официальный оппонент Куклев Евгений Алексеевич:

«04» 02 2025г.

Сведения об оппоненте:

доктор технических наук, по специальности 2.9.6. Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники, профессор, профессор кафедры

«Авиационной техники и диагностики» СПбГУ ГА.

Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации.

Лауреат памятной медали Вьетнамской Народной Республики (2018) - «За заслуги в подготовке научных кадров для авиации (кандидатов технических наук) и за реализацию научно-технических проектов по гражданской авиации во Вьетнаме».

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации имени Главного маршала авиации А.А. Новикова»

196210, Санкт-Петербург, ул. Пилотов, д 38

Тел. 8 (911) 982-19-53. E-mail ekuklev@mail.ru. Сайт: <https://spbguga.ru/>

Личную подпись доктора технических наук Куклева Евгения Алексеевича заверяю: проректор по научной и инновационной работе СПбГУ ГА

доктор технических наук, доцент _____ Костин Г.А.

« 04 » 02 2025г.

