

ОТЗЫВ

**официального оппонента доктора технических наук, - Сауты Олега Ивановича-
на диссертацию Мельника Дмитрия Михайловича**

«Метод выявления критических сочетаний элементов систем качества и безопасности полетов при аудите и мониторинге деятельности авиационного предприятия на основе нечеткого многокритериального показателя эффективности»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта»

Актуальность темы диссертации Мельника Дмитрия Михайловича обусловлена необходимостью повышения эффективности обеспечения безопасности полетов воздушных судов в гражданской авиации в соответствии с современной концепцией ИКАО по управлению риском. Это позволяет управлять безопасностью полетов ВС с упреждением – до момента возникновения опасной ситуации. Решение столь важной задачи основано на новых методах по обеспечению безопасности полетов в условиях неопределенности состояний авиационных систем с учетом множества поражающих факторов.

Структура и содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений, списка использованной литературы, имеет пять приложений. Работа изложена 180 страницах машинописного текста (вместе с приложениями), содержит 27 рисунков, графиков и иллюстраций, 49 таблиц, 68 формул, библиографию из 121 наименования.

Во введении обоснована актуальность темы, представлены объект и предмет исследования, изложены цель и научные задачи диссертационного исследования, степень научной разработанности темы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследования, основные положения, выносимые на защиту, соответствие содержания диссертации требованиям специальности 05.22.14 «Эксплуатация воздушного транспорта», указаны степень достоверности результатов, апробация результатов исследования, структура и объем работы, личное участие автора в получении результатов.

В первой главе диссертации содержится описание и анализ современных подходов по оценке эффективности систем управления безопасностью полетов, отмечены их основные недостатки и проблемы. Представлена схема и принципы кластеризации информации в интегрированной системе управления качеством и безопасностью полетов на авиационном предприятии, что явилось основой для разработки метода поиска критических элементов авиационной системы на основе комплексного многокритериального показателя эффективности, определенного в нечетких множествах двух групп показателей: качества и уровня нарушения стандартов и правил соблюдения производств полетов.

В второй главе диссертации определен алгоритм анализа показателей качества и показателей безопасности полетов, позволяющий определять взаимосвязи между элементами множеств факторов опасности с использованием нечеткого многокритериального показателя эффективности в интегрированной системе управления качеством и безопасностью полетов на авиационном предприятии. Рассмотрена целесообразность проведения контроля над уровнем риска в области неопределенности авиационной системы, в соответствии с определенными значениями показателей качества и безопасности полетов.

В третьей главе диссертации дано описание нечеткого многокритериального показателя эффективности на счетном множествах показателей качества и безопасности полетов. Разработана схема обеспечения безопасности полетов при риск-

ориентированном подходе. Подробно описан метод выявления критических сочетаний элементов системы качества и безопасности полетов на авиационном предприятии.

В четвертой главе диссертации представлены результаты апробации метода выявления критических элементов с использованием нечеткого многокритериального показателя эффективности на авиационном предприятии, выполняющего коммерческие воздушные перевозки. Определены сценарий и составлено уравнение катастрофы, на основании которых разработаны корректирующие мероприятия по изменению состояния, при котором исключено возникновение неблагоприятного события в дальнейшей производственной деятельности авиационного предприятия.

В заключении даются выводы, основные итоги выполненной работы, научные результаты, рекомендации, представлены перспективы внедрения разработанного метода уполномоченными органами в области гражданской авиации.

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

Диссидентом сделаны обоснованные выводы о необходимости повышения эффективности обеспечения безопасности полетов в коммерческой гражданской авиации. При решении использовались методы исследования: факторный анализ, корреляционный анализ, метод главных компонент, математическое моделирование процессов в рамках теории нечетких множеств. Разработка методической основы составления «уравнения катастрофы» произведена в области создания новых методик и моделей моделирования процессов обеспечения безопасности полетов воздушных судов с учетом рекомендаций ИКАО.

Важным отличием разработанного метода от методик усреднения разного рода показателей безопасности полетов и качества является выявление на основе риско-ориентированного подхода критических элементов в множестве показателей в условиях неопределенности состояний интегрированной системы качества и безопасности полетов авиационного предприятия.

Оценка научной новизны исследования и полученных результатов

В диссертационной работе получены новые научные результаты, включающие метод разделения результатов мониторинга авиационного предприятия по функциональным признакам модулей системы управления качеством (СУК) и системы управления безопасностью полетов (СУБП). Проведено дополнительное разбиение факторов опасности на кластерные фрагменты с каждой из двух выбранных частей для анализа нечетких сценариев возникновения неблагоприятного события.

Такой подход позволяет составить «уравнение катастрофы» по методу «минимального сечения отказов». Удаётся обеспечить повышение эффективности корректирующих управлений состоянием системы по обеспечению приемлемого уровня риска. Этот результат позволяет достоверно выявлять критические элементы авиационной системы в условиях неопределенности состояний в нечетких множествах разного рода. Подобный алгоритм позволяет заранее выявлять неблагоприятные сценарии развития авиационного происшествия, что позволило разработать метод упреждающего воздействия на авиационную систему по уменьшению рисков возникновения неблагоприятных исходов.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Основным вкладом в транспортную науку является разработанный автором новый метод выявления критических сочетаний элементов из множества разного рода

показателей на основе предложенного в диссертации комплексного показателя качества интегрированной системы качества и безопасности полетов.

Автором внедрен метода поиска критических элементов авиационной системы с оценкой уровня значимости ущерба на цепях событий в форме сценариев (Акт внедрения в ООО АК «Сириус-Аэро» от 12.07.2021 № 6-11/16). Подтверждается эффективность и практическая ценность разработанного метода.

Отличительная особенность примененного подхода в диссертации состоит в том, что он полностью адаптирован к методам обнаружения опасности применительно к самым разнообразным условиям деятельности служб гражданской авиации и при этом органично сочетается с общепринятыми подходами и рекомендуемой практикой ИКАО.

Таким образом, разработанный в диссертации метод может применяться различными организациями гражданской авиации юридическими лицами: разработчиками и изготовителями гражданских воздушных судов, юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими коммерческие воздушные перевозки, юридическими лицами, осуществляющими техническое обслуживание гражданских воздушных судов, аeronавигационное обслуживание полетов воздушных судов, образовательными организациями и организациями, осуществляющими подготовку пилотов гражданских воздушных судов, операторами сертифицированных аэродромов гражданской авиации в отношении воздушных судов, разработка, производство, эксплуатация или обслуживание которых осуществляется указанными юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями, образовательными учреждениями.

Соответствие содержания автореферата тексту диссертации

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации. Структура диссертации и её оформление, а также структура автореферата и его оформление выполнены на основе требований ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Соответствие диссертация паспорту специальности 05.22.14

Диссертация соответствует паспорту специальности «Эксплуатация воздушного транспорта» по следующим пунктам: п. 4. Системный анализ и управление процессами эксплуатации объектов воздушного транспорта; п. 5. Развитие теории и методологии совершенствования методов и форм организации, систем и технологических процессов эксплуатации объектов воздушного транспорта; п. 7. Совершенствование методов и средств управления и планирования, повышения эффективности деятельности авиапредприятий, механизации и автоматизации процессов эксплуатации воздушного транспорта.

Содержание работы соответствует поставленной цели. Представленные материалы диссертации свидетельствуют о достаточной разработке выбранной проблемы, что подтверждается списком использованной литературы (121 наименование). Основные положения диссертационной работы изложены в 14 публикациях, в том числе в изданиях, определенных перечнем ВАК – 10, из них по научной специальности 05.22.14 – 4; в других изданиях – 4. Представлены результаты обсуждения на отечественных и международных конференциях.

Уровень проверки диссертации на оригинальность материала - высокий: более 90%. Анализ текста свидетельствует, что этика заимствований соблюдена; все цитаты и выдержки из нормативной документации оформлены соответствующими сносками; пункты новизны нашли отражение в опубликованных автором работах.

Замечания по диссертации

1. В работе отсутствует экспериментальное подтверждение влияния «критических элементов системы» на появление бифуркации.

2. В работе не описаны виды неопределенностей, присущих СУБП и СУК и их взаимное влияние.

3. В предложенном методе формирования двух множеств необходимых для корреляционного анализа не полно, без разъяснений описана процедура проверки результатов вычислений адаптивным способом и способом «сравнения». Данные методики представляют ценность, поскольку позволяют провести проверку результатов вычислений между классами разной размерности (разной длины), однако количество шагов проверок в приведенных примерах могло бы быть увеличено.

4. Отсутствует объяснение правила преобразования матрицы оценки риска по ИКАО в матрицу оценки нечеткого уровня риска возникновения опасных событий.

Данные замечания не снижают общей высокой оценки сущности решаемой научной задачи диссертации.

Заключение и оценка соответствия диссертации Положению о присуждении ученых степеней

В целом диссертационная работа свидетельствует о высоком научном потенциале диссертанта, его умении ставить научные задачи, анализировать изучаемый материал, разрабатывать новые методики и получать эффективные решения.

Достоинством диссертации следует считать глубокую проработку, анализ, использование и обобщение большого материала по управлению качеством и обеспечению безопасности полетов воздушных судов, что позволило выработать новые научные подходы по интеграции и развитию систем качества и безопасности полетов для исключения негативных событий в производственной деятельности поставщиков авиационных услуг так и при решении проблем SFIT с помощью приборного модуля НПББ, созданного в концерне «ВНИИРА».

Рецензируемая диссертация по содержанию, объему и ценности проведенных исследований, полученных научных и практических результатов удовлетворяет критериям, предъявляемым «Положением о порядке присуждения ученых степеней», утвержденным постановлением правительства Российской Федерации.

Автор работы, Мельник Дмитрий Михайлович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.14 – «Эксплуатация воздушного транспорта».

Официальный оппонент доктор технических наук, начальник научно-исследовательского центра АО «Институт авиационного приборостроения «Навигатор», профессор ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения»

«22 марта 2022

– Саута Олег Иванович

199106, АО «Навигатор», ул. Шкиперский проток, д. 14, литер 3, корпус 19, Санкт-Петербург, Россия, тел. 8-911-295-24-21, Email: sauta-oleg@yandex.ru, <https://navigat.ru>.

Подпись Сауты О.И. удостоверяю.

Начальник отдела кадров АО «Институт авиационного приборостроения «Навигатор»



Кондратьева М.В.