

Федеральное агентство воздушного транспорта
Федеральное государственное унитарное предприятие
Государственный научно-исследовательский институт
гражданской авиации

Экз.№ _____

На правах рукописи

Глухов Геннадий Евгеньевич

**РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО
ИНФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ
АВИАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ
ПРОВЕРОК МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

Специальность 2.9.6 – Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель:

Доктор технических наук, профессор,
академик Академии авиации и воздухоплавания

В.С. Шапкин

Москва 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЁТОВ И АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	17
1.1 Анализ безопасности полётов	17
1.2 Анализ авиационной безопасности.....	22
1.3 Выводы по первой главе	28
ГЛАВА 2 АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СИСТЕМЫ СБОРА И ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ В РАМКАХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПРОВЕРОК ИКАО	30
2.1 Анализ соответствия нормативной базы Российской Федерации в области безопасности полётов требованиям международных стандартов ИКАО	30
2.2 Анализ требований ИКАО в задачах механизма непрерывного мониторинга универсальной проверки ИКАО по авиационной безопасности.....	32
2.3 Анализ соответствия нормативной базы Российской Федерации в области авиационной безопасности требованиям международных стандартов ИКАО.....	37
2.4 Анализ действующей в Российской Федерации системы сбора и обмена данными в рамках механизма непрерывного мониторинга универсальной проверки ИКАО по безопасности полётов	45
2.5 Анализ действующей в Российской Федерации системы сбора и обмена данными в рамках механизма непрерывного мониторинга универсальной проверки ИКАО по авиационной безопасности	46
2.5.1 Анализ модели взаимодействия экспертов, заполняющих вопросники ИКАО в формате текстовых документов.....	49
2.6 Модель элементов Системы. Участники Системы и их функции.	51
2.7 Выводы по второй главе	53
ГЛАВА 3 РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ АВИАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПРОВЕРОК МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ.....	55
3.1 Разработка структуры внешнего контура Системы и ее элементов	55
3.2 Методы взаимодействия субъектов и выбор инструмента для их работы	57
3.3 Разработка требований к функционированию элементов системы.....	57
3.4 Алгоритм сбора и обработки информации в процессе сравнения российских требований с международными нормами в области безопасности полётов и авиационной безопасности	60
3.5 Совершенствование метода взаимодействия участников	63
3.6 Организация информационного обеспечения функционирования разрабатываемых элементов Системы	67
3.6.1 Выбор информационной архитектуры	67
3.6.2 Требования к интерфейсам вопросников	70

3.6.3	Взаимодействие участников при формировании информации о реализации плана корректирующих действий и плана мероприятий по устранению несоответствий в области АБ и БП	72
3.6.4	Механизм взаимодействия с ИКАО	73
3.6.5	Способ обеспечения оперативного доступа к нормативным документам в Системе ...	75
3.6.6	Автоматическое уведомление участников	76
3.6.7	Подсистема визуализации статистики	78
3.7	Взаимодействие участников в разрабатываемых элементах Системы	82
3.7.1	Разграничение прав доступа к элементам Системы	85
3.7.2	Привязка нормативных документов к ответам вопросников	87
3.8	Оптимизированная структура базы данных элементов Системы	90
3.9	Онлайн Система на основе веб-приложения	94
3.9.1	Режимы отображения ответов пользователей	96
3.9.2	Режим ввода и отображения «Все ответы»	97
3.9.3	Просмотр в режиме «Аудит»	98
3.10	Особенности загрузки файлов с официальными ответами в информационную систему ИКАО	98
3.11	Порядок передачи вопросников в ИКАО	99
3.12	Способы заполнения шаблона вопросника	100
3.13	Выводы по третьей главе	102
ГЛАВА 4 ТЕСТИРОВАНИЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ		104
4.1	Процесс тестирования элементов Системы	104
4.2	Практическое применение разработанных элементов Системы	108
4.3	Разработка модуля анализа данных по результатам работы экспертов в разработанных элементах Системы	109
4.3.1	Выбор математической модели	111
4.3.2	Расчёт рассогласованности экспертных оценок по темам	112
4.4	Способ оценки результативности разработанных элементов Системы	121
4.5	Выводы по четвертой главе	131
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		133
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ		137
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ		139
ПРИЛОЖЕНИЕ А Положение «Об элементах Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности»		152
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Патенты и свидетельства		166
ПРИЛОЖЕНИЕ В Акты внедрения		172

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Соответствие российской нормативной базы в области обеспечения безопасности авиационной деятельности (БАД) международным стандартам является одним из приоритетных направлений совершенствования государственного регулирования в части разработки свода авиационных правил осуществления гражданской авиационной деятельности.

Безопасность авиационной деятельности гражданской авиации (ГА) зависит от наличия соответствующего нормативно-правового обеспечения [1], что отражено в стандартах ИКАО. Законодательством устанавливаются нормы и правила, которые регулируют деятельность в области ГА и на основе установленных норм и правил ведётся вся деятельность субъектов ГА. Для оценки состояния безопасности авиационной деятельности в субъектах ГА требуется знание и выполнение установленного законодательства.

Безопасность является важнейшим свойством и характеристикой авиационной деятельности [2] и представляет собой многоуровневую структуру взаимосвязанных между собой направлений:

- авиационная безопасность;
- безопасность полётов;
- производственная безопасность;
- информационная безопасность;
- экологическая безопасность.

Указанные направления пересекаются между собой, в том числе и в рамках участия Российской Федерации в реализации механизма непрерывного мониторинга ИКАО в рамках универсальных программ проверок в сфере обеспечения авиационной безопасности и безопасности полётов, а также других направлений проверок ИКАО.

Основные международные¹ требования и рекомендации в области безопасности авиационной деятельности определены в положениях Чикагской конвенции, стандартах и рекомендуемой практике ИКАО (SARPs), устанавливающих общие для государств-членов ИКАО обязанности и обязательства в деятельности гражданской авиации, а также необходимые условия для их выполнения.

В целях выполнения международных требований ГА и совершенствования деятельности ГА, государства-члены ИКАО обязаны:

- внедрить SARPs путем принятия систем национальных Авиационных правил и обеспечить их выполнение (Статьи 33 и 37 Чикагской конвенции);
- создать систему ответственности за регулирование всей деятельности в сфере ГА (Статья 12 Чикагской конвенции);
- наладить сотрудничество с другими государствами по всем вопросам, касающимся единообразия применения SARPs (Статьи 12 и 37 Чикагской конвенции).

ИКАО уделяет внимание всем направлениям безопасности авиационной деятельности, наиболее приоритетными (фундаментальными) направлениями являются безопасность полётов и авиационная безопасность. По этим направлениям ИКАО осуществляет периодические проверки государств-членов ИКАО, с которыми подписаны соответствующие Меморандумы. Так, например, в соответствии с утвержденным планом ИКАО проверка Российской Федерации по безопасности полётов была запланирована на 2015 год, а по авиационной безопасности - на 2019 год.

Учитывая опыт предыдущих проверок ИКАО, в РФ необходимо создать систему, которая будет эффективно обеспечивать реализацию требований Международной организации гражданской авиации и отвечать обязанностям, взятым на себя Российской Федерацией, в рамках подписанных Меморандумов о взаимопонимании [3, 4].

¹ В рамках СНГ- Соглашение о гражданской авиации и об использовании воздушного пространства (Минск, 12 - 25 декабря 1991 года)

Автором представлена модель Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности (СИМБАД), учитывающая все направления безопасности авиационной деятельности, которые будут являться элементами этой системы (рисунок 1). Система состоит из внутреннего и внешнего контуров, которые, соответственно, направлены на решение внутри государственного обеспечения безопасности авиационной деятельности и решения внешних задач. Внутренний контур должен решать задачи, направленные на обеспечение реализации требований РФ, например таких, как: эффективная реализация Государственной программы обеспечения безопасности полётов воздушных судов гражданской авиации²; формирование моделей угроз и оценки рисков авиационной деятельности; проактивное управление БАД.

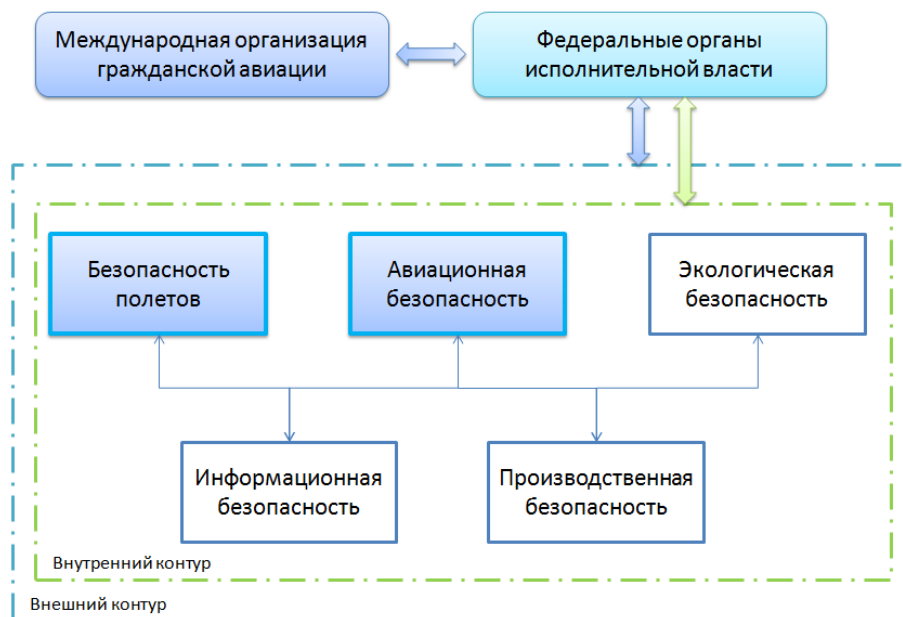


Рисунок 1 – Модель Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности

Внешний контур направлен на реализацию международных требований в области безопасности авиационной деятельности, например, эффективная реализация требований в области механизма непрерывного мониторинга ИКАО в рамках универсальных программ проверок в сфере обеспечения авиационной

² В период подготовки настоящей работы распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2025 г. № 3994-р утверждена новая Программа безопасности полётов. Заявленный в ней переход к проактивному управлению рисками и измеримым показателям безопасности усиливает актуальность разработанных в диссертации элементов Системы.

безопасности и безопасности полётов, а также других направлений проверок ИКАО, в том числе, обеспечение сбора, обработки и обмена данными в рамках рыночного механизма компенсации выбросов CORSIA.

В рамках данной работы будут разработаны элементы внешнего контура Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности в области универсальных проверок Международной организацией гражданской авиации (далее Система). Таковыми элементами Системы будут являться «Безопасность полётов» и «Авиационная безопасность». Первоочередная реализация этих элементов актуальна в преддверие проверок ИКАО Российской Федерации по безопасности полётов и авиационной безопасности. Другие элементы Системы требуют проведения отдельного исследования. При этом необходимо учитывать, что: а) в относительно новом направлении - информационная или кибербезопасность, порядок противодействия «кибератакам» в области ГА до сих пор не установлен; б) основным инструментом регулирования эмиссии (негативного воздействия авиации на атмосферу) является механизм Глобальных рыночных мер, идею которого поддерживают не все члены ИКАО.

Основным механизмом эффективного внедрения и обеспечения соблюдения установленных требований ИКАО в части безопасности полётов и авиационной безопасности являются:

1. Разработанная и утвержденная в 90-х годах Универсальная программа по проведению проверок организации контроля за обеспечением безопасности полётов (УППКБП), цель которой заключалась в осуществлении контроля за выполнением всеми организациями государств-членов ИКАО своих обязанностей в сфере контроля за обеспечением безопасности полётов и внедрением всех связанных с безопасностью полётов SARPS ИКАО. Далее Советом ИКАО был разработан план перехода к Механизму непрерывного мониторинга, подробные инструктивные указания, процедуры и, начиная с 2013 года, разработана интегрированная система для работы в режиме онлайн.

2. Принятая Советом ИКАО в 2002 году универсальная, обязательная и регулярная программа проверок, получившая название «Универсальная программа

проверок в сфере обеспечения авиационной безопасности ИКАО» (УППАБ), которая в 2015 году, по аналогии с уже действующими проверками в области безопасности полётов, эволюционировала в механизм непрерывного мониторинга Универсальной программы проверок ИКАО в сфере обеспечения авиационной безопасности (УППАБ-МНМ). На уровне государств УППАБ-МНМ используется как средство выявления системных проблем в области АБ, с последующей разработкой и реализацией планов корректирующих действий и, в результате, улучшением (изменением) национальных систем контроля качества обеспечения авиационной безопасности.

Подобные механизмы способствуют укреплению безопасности полётов и авиационной безопасности во всем мире путем непрерывного аудита и мониторинга деятельности органов по БП и АБ государств-членов ИКАО. Это достигается, в том числе, благодаря регулярному и непрерывному сбору и анализу информации по деятельности в области БП и АБ.

После сбора информации ИКАО выявляет определенные недостатки в деятельности по БП и АБ и оценивает риски, которые они вызывают. Оценка риска – это один из новых элементов, который ИКАО внедрила в механизм непрерывного мониторинга универсальной программы проверок в сфере БП и АБ. После такой оценки ИКАО предоставляет рекомендации государствам-членам с целью исправления выявленных недостатков. Эти рекомендации являются обязательными к исполнению. Далее ИКАО выполняет дополнительную проверку с целью выяснения, насколько эффективно выполняются рекомендации по исправлению недостатков.

Таким образом, процесс оценки деятельности государств-членов по улучшению контроля за соблюдением стандартов ИКАО – процесс циклический, непрерывный, регулярный и обязательный.

В ходе проведенного анализа предыдущих проверок ИКАО в РФ были выявлены следующие недостатки:

- процесс сбора информации о реализации и эффективности мер по контролю за обеспечением БП и АБ выполняется в соответствии с действующими в РФ

нормативными документами, однако носит исключительно реакционный характер;

- работы по формированию и предоставлению указанной информации ведутся не системно т.к. нет четкого регламента взаимодействия организаций и ведомств, устанавливающего порядок и ответственность участников процесса;

- в положениях и уставных документах части представленных организаций отсутствуют функции, определяющие обязательность выполнения данных работ;

- заполнение вопросников ИКАО в представленных форматах существенно затрудняло коллективную работу экспертов и национального координатора, имелись случаи полного разрушения внутренней структуры вопросников и невозможность их последующего импорта в информационную систему ИКАО.

Указанные недостатки препятствуют формированию в Российской Федерации эффективной системы непрерывного мониторинга соответствия нормативной базы РФ стандартам и рекомендуемой практике ИКАО в области обеспечения контроля за авиационной безопасностью и безопасностью полётов воздушных судов и определяют необходимость ее создания.

В целях обеспечения эффективного функционирования в Российской Федерации механизма непрерывного мониторинга универсальных программ проверок ИКАО по БП и АБ необходимо разработать элементы внешнего контура Системы, способные накапливать, хранить и анализировать соответствующие данные по безопасности авиационной деятельности. Элементы Системы должны строиться, исходя из существующей структуры федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации, а также отвечать требованиям ИКАО, предъявляемым к государствам в части реализации УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП.

Создание указанных элементов обеспечит повышение эффективности реализации задачи по контролю соответствия нормативных документов Российской Федерации, регламентирующих функции государства по обеспечению АБ и БП, стандартам и рекомендуемой практике ИКАО.

Разрабатываемые элементы представляют собой совокупность методов, расчетов и баз знаний, включающих экспертные оценки сравнения нормативных правил и рекомендации по принятию решений, и реализованы в виде программно-

аппаратного комплекса, состоящего из средств хранения данных и программ для их обработки и анализа.

Степень разработанности темы. Вопросы мониторинга показателей безопасности полётов в достаточной степени проработаны такими авторами, как Г.Н. Гипич, А.Г. Гузий, В.Г. Зубков, И.Г. Кирпичев, Е.А. Куклев, А.М. Лушкин, С.М. Мусин, В.С. Шапкин, В.Д. Шаров и др. Однако применительно к задачам мониторинга в рамках программы проверок организации контроля за обеспечением БП и АБ, вопрос проработан в недостаточной степени. Вопросами разработки и внедрения механизмов непрерывного мониторинга УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП занимается Международная организация гражданской авиации, путем создания рабочих групп по областям АБ и БП. Материалы работ изложены в стандартах и рекомендуемых практиках ИКАО: Руководство по непрерывному мониторингу в рамках Универсальной программы проверок организации контроля за обеспечением БП (DOC 9735); Руководство по непрерывному мониторингу в рамках Универсальной программы проверок в сфере обеспечения авиационной безопасности и других информационных бюллетенях ИКАО (Doc 9807).

Анализ материалов ИКАО свидетельствует о следующем: документы дают общие сведения о построении глобальной (мировой) системы механизма непрерывного мониторинга по АБ и БП, не учитывается специфика и национальные особенности действующей структуры надзора и контроля за АБ и БП.

Большой вклад в решение практических и прикладных задач механизма непрерывного мониторинга авиационной безопасности и безопасности полётов был сделан и осуществляется В.Б. Чертоком, А.Г. Шныревым, В.С. Шапкиным, И.Г. Кирпичевым и др.

Объект исследования:

Система непрерывного мониторинга соответствия нормативной базы РФ в области обеспечения и контроля за авиационной безопасностью и безопасностью полётов воздушных судов стандартам и рекомендуемой практике ИКАО.

Предмет исследования:

- требования и рекомендации ИКАО, регламентирующие задачи государства в области Механизма непрерывного мониторинга УППКБП и УППАБ;
- воздушное законодательство и нормативная база Российской Федерации, регламентирующая задачи государства в области Механизма непрерывного мониторинга УППКБП и УППАБ;
- действующая система сбора, хранения и анализа данных о БП и АБ в рамках механизма непрерывного мониторинга УППКБП и УППАБ.

Цель исследования.

Целью работы является разработка элементов Системы, обеспечивающих непрерывный мониторинг соответствия нормативной базы РФ в области обеспечения и контроля за авиационной безопасностью и безопасностью полётов воздушных судов стандартам и рекомендуемой практике ИКАО.

Цель достигается путем решения основных задач:

1. Провести анализ действующей в Российской Федерации системы сбора, хранения и обработки данных в рамках УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП.
2. Разработать технологию и алгоритмы, позволяющие сформировать в Российской Федерации эффективные элементы Системы, обеспечивающие непрерывный мониторинг соответствия нормативных документов Российской Федерации в области контроля за обеспечением АБ и БП стандартам и рекомендуемой практике ИКАО в области УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП.
3. Разработать модель, структуру и функционал элементов Системы.
4. Определить перечень и функции участников (субъектов) разрабатываемых элементов Системы.
5. Определить требования к автоматизации функционала разрабатываемых элементов Системы.
6. Произвести оценку результативности элементов Системы.

Научная задача заключается в разработке элементов Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности, включающих иерархическую структурно-функциональную модель

взаимодействия её субъектов, математическую модель количественной оценки рассогласованности экспертных оценок, метод оценки результативности функционирования и алгоритм бесшовной интеграции с Центральной нормативно-методической библиотекой гражданской авиации, что в совокупности обеспечивает автоматизированное выявление несоответствий нормативной базы Российской Федерации стандартам ИКАО и минимизацию субъективизма при принятии управленческих решений в задачах УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП.

Методы исследования. В процессе выполнения работы использовались:

- общенаучный метод исследования, основанный на анализе действующей системы сбора и анализа данных и действующей базы нормативных документов Российской Федерации, регламентирующих выполнение в государстве мероприятий по реализации Механизма непрерывного мониторинга Универсальных программ проверок ИКАО;

- метод экспериментально-теоретического уровня – создание модели Системы непрерывного информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности и ее элементов;

- метод обработки результатов исследования: разработка и программная интерпретация алгоритмов обработки информации; разработка элементов Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности в области универсальных проверок Международной организацией гражданской авиации.

Научная новизна результатов исследования.

Научная новизна работы заключается:

- в разработке новых методов и алгоритмов работы системы контроля за обеспечением безопасности авиационной деятельности Российской Федерации в соответствии с требованиями законодательства России и международными требованиями в задачах УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП;

- в проведении впервые научных исследований по формированию в России организационно-информационной среды, обеспечивающей функционирование системы контроля за обеспечением безопасности авиационной деятельности Российской Федерации в соответствии с требованиями законодательства России и

международными требованиями в задачах УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП;

- в разработке новой, современной и эффективной модели Системы и структуры элементов Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности в Российской Федерации в соответствии с международными требованиями в области универсальных проверок Международной организацией гражданской авиации.

Научные результаты, выносимые на защиту:

- научно-обоснованные предложения по формированию элементов Системы, обеспечивающих информационный мониторинг соответствия нормативной базы РФ в области обеспечения и контроля за авиационной безопасностью и безопасностью полётов воздушных судов стандартам и рекомендуемой практике ИКАО;

- технология и алгоритмы, позволяющие сформировать в РФ элементы системы эффективного взаимодействия федеральных органов власти и других организаций, участвующих в задачах УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП.

Достоверность и обоснованность полученных научных результатов обеспечиваются применением в работе современного математического аппарата (методов комбинаторики и математической статистики), методов системного анализа и теории построения информационных систем, апробацией результатов исследований в ходе плановых проверок ИКАО Российской Федерации в 2015 и 2019 годах, а также положительными результатами тестирования разработанных элементов Системы.

Личный вклад автора состоит в решении научной задачи по разработке технологии и алгоритмов, обеспечивающих эффективный контроль за обеспечением безопасности полётов и авиационной безопасности Российской Федерации в соответствии с требованиями законодательства России и международными требованиями в задачах УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что получены новые данные для дальнейшего развития исследований, связанных с обеспечением соответствия стандартов и рекомендуемой практики ИКАО требованиям

нормативных документов Российской Федерации в области контроля за обеспечением безопасности авиационной деятельности.

Предложена новая эффективная система выявления несоответствий отечественных нормативных документов международным требованиям в области авиационной безопасности и безопасности полётов.

Практическая значимость работы заключается в создании эффективного инструмента контроля за обеспечением авиационной безопасности и безопасности полётов на государственном уровне и уровне международного сотрудничества Российской Федерации с ИКАО в задачах УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП.

Разработанные концептуальные подходы позволят создать систему, способную непрерывно отслеживать и реагировать на изменения нормативных документов, регламентирующих функции государства по обеспечению безопасности авиационной деятельности, на основе постоянного мониторинга их соответствия стандартам и рекомендуемой практике ИКАО.

Практическая значимость диссертационного исследования подтверждается актами внедрения результатов в Федеральной службе по надзору в сфере транспорта, а также в НИЦ "Институт им. Н.Е. Жуковского" (приложение В).

Экономическая эффективность работы определяется как минимизация вероятности несвоевременной (некорректной) подачи информации об авиационной деятельности в рамках проверок ИКАО. Наличие эффективных функционирующих элементов Системы обеспечит снижение вероятности попадания Российской Федерации по итогам проверок ИКАО в список стран, имеющих значительные проблемы в области обеспечения безопасности полётов и авиационной безопасности гражданской авиации. Попадание Российской Федерации в данный список влечет за собой резкое сокращение международных авиационных перевозок и может нанести значительный экономический ущерб гражданской авиации Российской Федерации.

Реализация результатов работы. Результаты диссертационной работы внедрены в НИЦ "Институт им. Н.Е. Жуковского" и Федеральной службе по надзору в сфере транспорта, а также используются в Министерстве Транспорта

Российской Федерации, Федеральном агентстве воздушного транспорта, АО «Вертолеты России», ПАО «Аэрофлот – Российские авиалинии», АО «Авиакомпания «Сибирь» и др.

Апробация. Основные результаты диссертационной работы докладывались: на секции Ученого совета ФГУП ГосНИИ ГА; на Ученом совете ФГУП ГосНИИ ГА, на секции научно-технического совета Министерства транспорта Российской Федерации «Государственная политика в области гражданской авиации и аэронавигации»; в рамках работы Регионального форума "Развитие деловой авиации в южных регионах России" (г. Геленджик); на Международной научно-технической конференции, посвященной 95-летию гражданской авиации «Гражданская авиация на современном этапе развития науки, техники и общества» (г. Москва).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 2.9.6 – Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники, а именно следующим направлениям исследований:

п. 11. Обоснование авиационных правил, требований к авиационной технике, эксплуатации воздушных судов, обслуживанию воздушного движения и использованию воздушного пространства, аэронавигационному обеспечению полётов;

п. 12. Управление безопасностью полётов. Исследование влияния опасных факторов на безопасность полётов. 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;

п. 16. Информационное обеспечение процессов аэронавигационного обеспечения полётов, контроля, испытаний, сертификации, использования по назначению, технического обслуживания и ремонта, хранения, транспортирования, списания и утилизации авиационной техники;

п. 17. Защита объектов воздушного транспорта от несанкционированного

вмешательства в авиационную деятельность.

Научные результаты диссертационной работы использовались и реализованы: Результаты работы используются членами рабочих групп по авиационной безопасности и безопасности полётов при межведомственной комиссии по делам ИКАО.

Разработанные элементы Системы непрерывного информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности в Российской Федерации в соответствии с международными требованиями в области универсальных проверок Международной организацией гражданской авиации используется в следующих организациях и ведомствах: Минпромторг России, МВД России, МЧС России, Росаэронавигация, Росавиация, Ространснадзор, Представительство Российской Федерации при ИКАО, ФГУП ГосНИИ ГА, ФГУП «Госкорпорация по ОрВД», ФГУП АГА, НИЦ "Институт им. Н.Е. Жуковского", а также в других организациях в сфере гражданской авиации и авиационной промышленности.

Публикации. Автором диссертации опубликовано 46 работ, из которых 15 по теме диссертационной работы, в том числе 2 публикации в изданиях, входящих в международную систему цитирования «Scopus», 4 публикации в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, 1 публикация в материалах международной научно-технической конференции, 2 публикации в иных научно-технических изданиях, 1 патент на изобретение, 1 патент на полезную модель, 1 патент на промышленный образец, 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ, 1 свидетельство о государственной регистрации базы данных.

Структура и объем диссертации.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка сокращений, списка литературы и трех приложений. Материалы диссертации изложены на 175 страницах машинописного текста. В диссертации представлены 36 таблиц и 33 рисунка. Список литературы включает 86 российских и зарубежных источников.

ГЛАВА 1 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЁТОВ И АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

1.1 Анализ безопасности полётов

Безопасность полётов является важным фактором роста и устойчивого развития мировой авиационной отрасли. Международный пассажиропоток к 2030 году достигнет практически двукратного увеличения по сравнению с 2016 годом (более 6 млрд. человек), а объем авиагрузовых перевозок увеличится больше чем в два раза и достигнет 125 млн. тонн [5]. Безусловно, такой рост повлияет на возрастание уровня рисков для безопасности полётов.

Рассмотрим показатели безопасности полётов на мировом уровне и сравним их с показателями Российской Федерации. Данные использованы из интегрированной системы анализа и отчетности по тенденциям безопасности iSTARS ИКАО.

На рисунке 1.1 представлены авиационные происшествия в мире с коммерческими ВС массой более 5,7 тонн за 2018 год по сравнению с показателями 2017 года. Итого 63 авиационных происшествий из них 7 с человеческими жертвами.

На рисунке 1.2 представлены авиационные происшествия в России с коммерческими ВС массой более 5,7 тонн за 2018 год по сравнению с показателями 2017 года. Итого 3 авиационных происшествия, из которых одно с человеческими жертвами.

На рисунке 1.3 представлено сравнение авиационных происшествий в России с общемировыми показателями с коммерческими ВС массой более 5,7 тонн на один миллион вылетов в период с 2008 года по 2017.

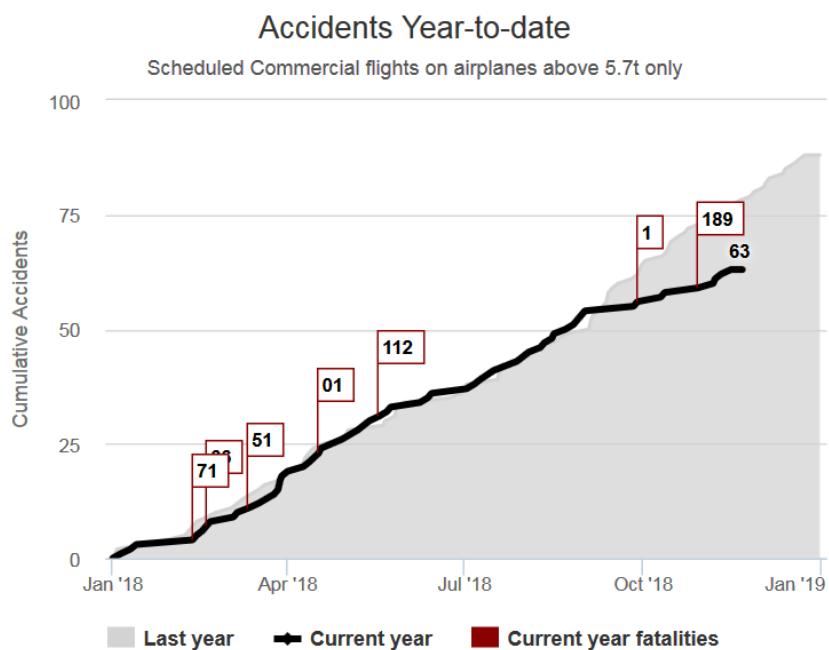


Рисунок 1.1 – Мировая статистика по авиационным происшествиям с воздушными судами за 2018 год в сравнении с 2017 годом



Рисунок 1.2 – Статистика по авиационным происшествиям в Российской Федерации за 2018 год в сравнении с 2017 годом

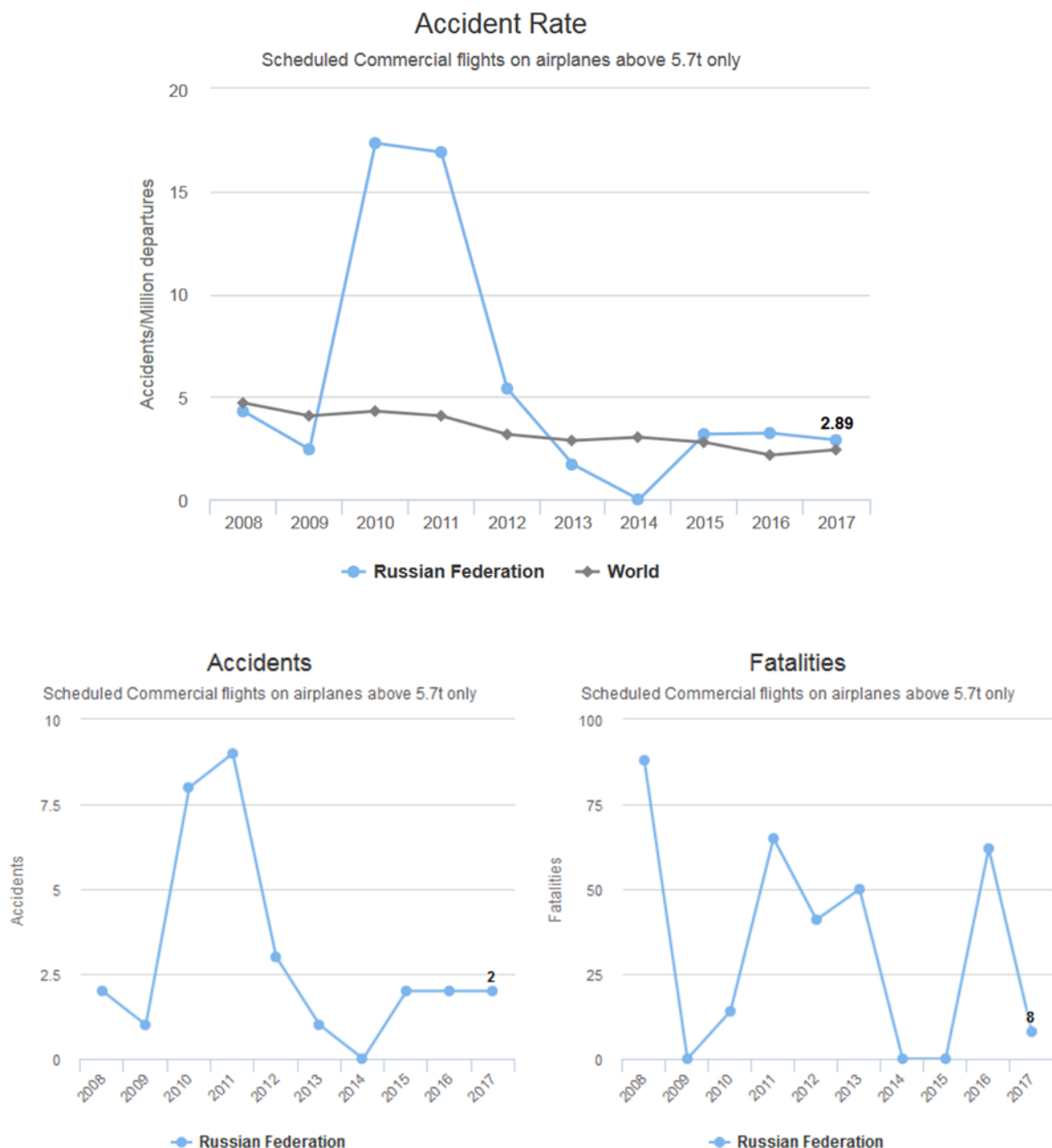


Рисунок 1.3 – Количество авиационных происшествий на миллион вылетов в Российской Федерации и в мире за период с 2008 по 2017 годы

Учитывая огромный мировой пассажиропоток, авиация является одним из самых безопасных видов транспорта. В 2018 году перелеты на самолете стали примерно в 30 раз безопаснее, чем в 1970-х годах. Однако, по мнению экспертов, 100% безопасности полётов — это недостижимый уровень в будущем [6]. Вместе с тем, существующие способы повышения безопасности полётов в гражданской авиации нельзя считать совершенными. Так, например, несмотря на устойчивую

мировую тенденцию снижения количества авиационных происшествий, абсолютный показатель количества человеческих жертв в результате авиационных происшествий в 2018 году вырос по сравнению с 2017 годом (в 2017 году погибло 42 человека, то в 2018 более 500). Становится очевидной необходимость внедрения новых и совершенствования имеющихся методов и средств повышения уровня безопасности полётов.

Анализируя относительные показатели безопасности полётов в Российской Федерации за 10 лет и сравнивая их с мировыми показателями (рисунок 1.1-1.3), стоит отметить, что в России, несмотря на сравнительно малую интенсивность полётов, наблюдаются хаотичные увеличения показателей авиационных происшествий и катастроф на 1 миллион вылетов.

Такое неравномерное распределение может быть связано с недостаточно проработанным системным подходом к задаче контроля за обеспечением безопасности полётов в Российской Федерации. Имеющиеся в ИКАО инструменты и методики для определения уровня безопасности полётов используются не в полном объеме, что замедляет процесс повышения уровня безопасности полётов и минимизирует возможности прогностического управления этим процессом. На данный момент, внедренный и применяемый в РФ механизм непрерывного мониторинга в рамках универсальной программы проверок ИКАО в сфере обеспечения авиационной безопасности, находит свое применение только в качестве инструмента для реализации обязательств, взятых Российской Федерацией в рамках МОВ.

Согласно предварительным результатам первого этапа проверки системы государственного контроля за обеспечением безопасности полётов Российской Федерации в рамках Универсальной программы проверок организации контроля за обеспечением безопасности полётов Международной организацией гражданской авиации в 2014 г. были выявлены следующие несоответствия:

- Реализация стандартов ИКАО производится, есть процедуры, но они недостаточно быстро реализуются;

- Нормативно определена, но не действует система постоянного мониторинга;

- Не регулярно производится выявление различий между воздушным законодательством Российской Федерации и стандартами ИКАО;

- Не реализована статья 83 бис Конвенции о международной гражданской авиации в законодательстве Российской Федерации.

По указанным несоответствиям приняты меры по их устранению [7].

Вместе с тем, использование принципов и методик механизма непрерывного мониторинга универсальных проверок ИКАО в рамках задачи внутреннего аудита и контроля за обеспечением безопасности полётов позволило бы за достаточно короткий срок сформировать в стране систему прямого взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, ответственных за нормативно-правовое обеспечение процесса контроля за безопасностью полётов, и поставщиков обслуживания, действующих в рамках указанного нормативно-правового обеспечения. Предлагаемая на рисунке 1.4 система с момента своего создания будет саморазвивающейся, т.к. контролер в лице ФОИВ в любой момент времени сможет оценивать эффективность выполняемых поставщиками обслуживания управляющих воздействий в рамках задачи повышения уровня безопасности полётов [8].



Рисунок 1.4 – Схема взаимодействия федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации и поставщиков обслуживания в сфере нормативно-правового обеспечения и регулирования безопасности полётов

Полномасштабное применение принципов и методик МНМ УПКБП обеспечит более тщательный контроль за безопасностью полётов, основанный на непрерывном взаимодействии всех участников процесса обеспечения безопасности полётов в ГА РФ. Это позволит внутри государства обеспечить такие ключевые мероприятия, как эффективный контроль соблюдения российскими эксплуатантами сертификационных требований, правил выполнения и обеспечения полётов [9], а также на глобальном уровне позитивно воздействовать на общемировые показатели безопасности полётов.

1.2 Анализ авиационной безопасности

Авиационная безопасность была серьезной проблемой во всем мире, поэтому в систему Приложений к Чикагской конвенции после 1960 года были внесены изменения, связанные с актами незаконного вмешательства (АНВ). Кроме того, были приняты основополагающие международные юридические документы, которые направлены на защиту гражданской авиации от актов незаконного вмешательства (таблица 1.1).

В связи с мировой обстановкой, связанной с угрозой совершения актов незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации, особенно учитывая последние террористические акты на объектах ГА (таблица 1.2), повышается необходимость усиления регулирующих действий, направленных на повышение мер обеспечения АБ на мировом и региональном уровнях [10].

Таблица 1.1 – Основополагающие международные документы по АНВ

№		Название
1	Doc 8364	Конвенция о преступлениях и некоторых других актах, совершаемых на борту воздушных судов (Токио, 1963)
2	Doc 8979	Международная конференция по воздушному праву. (Конвенция о борьбе с незаконным захватом воздушных судов) (Гаага, 1970)
3	Doc 9081	Международная конференция по воздушному праву. (Конвенция о борьбе с незаконными актами, направленными против безопасности гражданской авиации) (Монреаль, 1971)
4	Doc 9518	Протокол о борьбе с незаконными актами насилия в аэропортах, обслуживающих международную гражданскую авиацию, дополняющий Конвенцию о борьбе с незаконными актами, направленными против безопасности гражданской авиации, принятую в Монреале 23 сентября 1971 года (Монреаль, 1988)
5	Doc 9801	Международная конференция по воздушному праву. (Конвенция о маркировке пластических взрывчатых веществ в целях их обнаружения) (Монреаль, 1991)
6	Doc 9960	Конвенция о борьбе с незаконными актами в отношении международной гражданской авиации. (Пекин, 2010)
7	Doc 9959	Протокол, дополняющий Конвенцию о борьбе с незаконным захватом воздушных судов. (Пекин, 2010)
8	Doc 10034	Протокол, изменяющий Конвенцию о преступлениях и некоторых других актах, совершаемых на борту воздушных судов. (Монреаль, 2014)

Таблица 1.2 – Теракты в гражданской авиации за период с 2008-2017гг.

Дата	Теракт	Погибло/ Ранено
27.12.2008	Взрыв в столице Непала Катманду рядом с международным аэропортом	0/1
08.09.2009	Взрыв в международном аэропорту Кабула	3/6
16.09.2009	Два взрыва прогремели в аэропорту Могадишо	21/40
	Взрыв перед зоной прибытия аэропорта города Замбоанга (Филлипины)	1/6
24.01.2011	Взрыв в аэропорту Домодедово (Россия) [11]	37/130
18.07.2012	Взрыв в аэропорту Бургаса (Болгария) [12]	8/35
31.10.2015	Взрыв ВС А-321 над Синаем (Россия) [13]	224/0
22.03.2016	Взрыв в аэропорту Брюсселя (Бельгия) [14]	18/135
28.06.2016	Теракт в аэропорту имени Ататюрка (Турция) [15]	43/239

Низкий уровень количества АНВ является показателем эффективного обеспечения АБ в деятельности гражданской авиации. Необходимо принимать меры, которые позволят свести к нулевому показателю количество погибших и раненых.

На достаточно высоком уровне находится количество АНВ в Российской Федерации (таблица 1.3, рисунок 1.5). Несмотря на то, что тяжесть последствий от АНВ имеет склонность к снижению (15 захватов и угонов ВС в период 1987-1992 г.; 4 в период 1998-2003 г. и 1 в период с 2010-2016 г.), необходимо принимать меры по повышению защищенности объектов транспортной инфраструктуры и воздушного транспорта от актов незаконного вмешательства, в том числе, террористической направленности.

Таблица 1.3 – Количественная характеристика АНВ (по периодам 6 лет) РФ [16, 17, 18]

Вид АНВ	Период времени		
	1987-1992	1998-2003	2010-2016
Захватов и угонов ВС	15	4	1
Попыток захватов и угонов ВС	42	3	2
Количество диверсий	1	4	-
Количество нападений	11	3	-
Другие АНВ	433	1159	924
ВСЕГО АНВ	502	1173	927

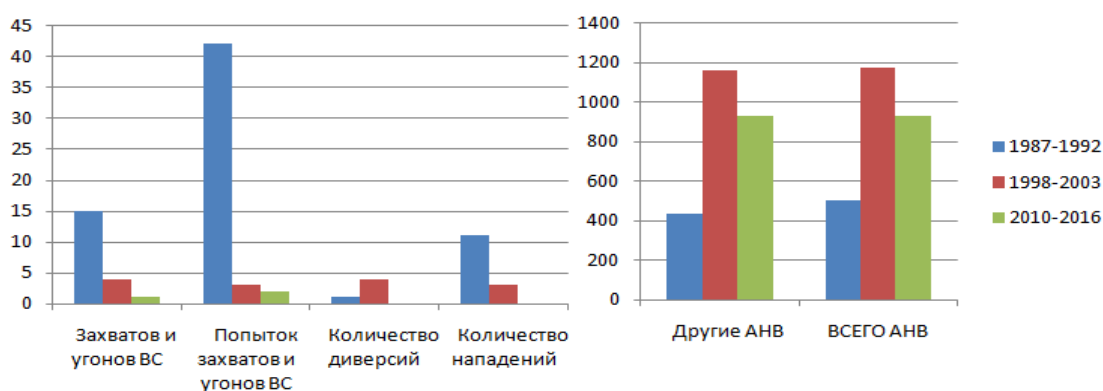


Рисунок 1.5 – Количество АНВ (совершенных в РФ в период с 1987-2016 г.).

Если более детально рассмотреть статистику последних шести лет (таблица 1.4, рисунок 1.6), то можно сделать вывод, что количество АНВ растет за счет увеличения сообщений, содержащих угрозы совершения АНВ. Также на высоком уровне остается количество попыток несанкционированного проникновения на объекты воздушного транспорта [18].

Таблица 1.4 – Количество АНВ, совершенных в период с 2010 г. по 2016 г.
[16, 18-24]

Вид АНВ	2010 г	2011 г	2012 г	2013 г	2014 г	2015 г	2016 г
Взрывы ВС и объектов инфраструктуры аэропортов	-	1	-	-	-	1	-
Пресечено и предотвращено попыток захвата ВС	1	1	-	-	-	1	-
Попытки совершения диверсий	-	-	-	-	-	-	-
Сообщения, содержащие угрозы совершения АНВ	52	58	89	93	131	154	181
Попытки несанкционированного проникновения на ВС	1	1	1	-	1	-	-
Попытки несанкционированного проникновения на объекты воздушного транспорта	3	5	16	15	11	20	10
Другие АНВ (не вошедшие в вышеуказанные виды)	2	5	24	21	28	-	-
Общее количество АНВ	59	71	130	129	171	176	191

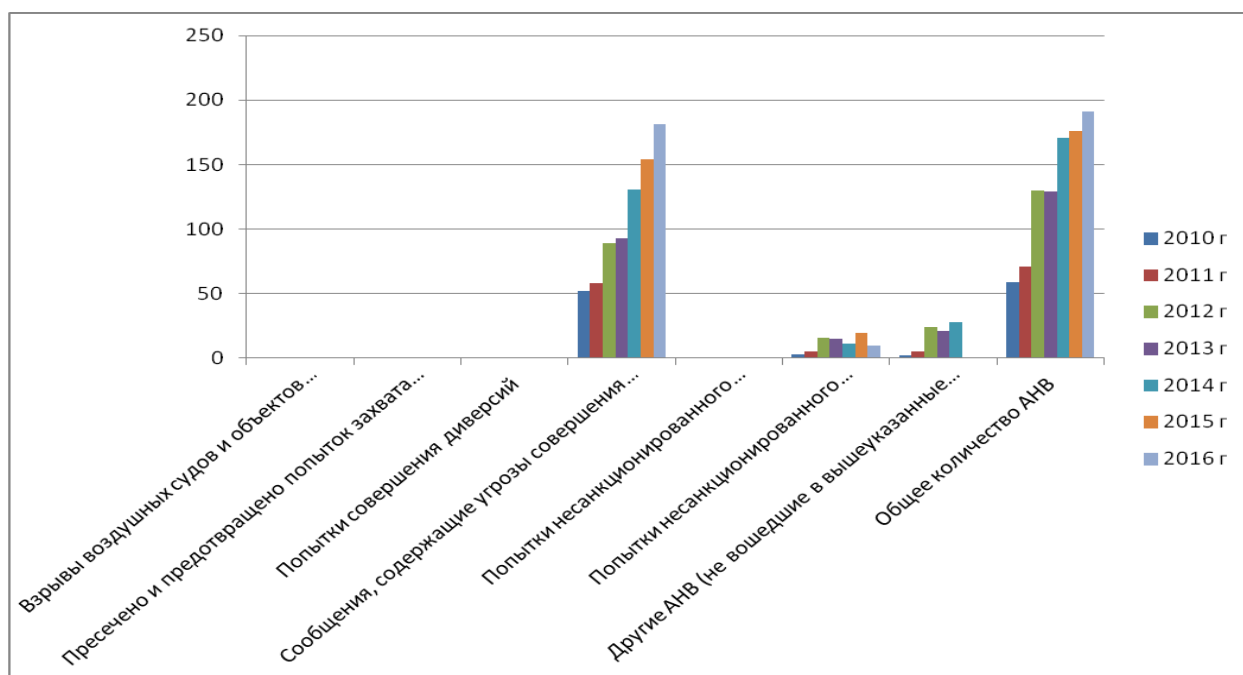


Рисунок 1.6 – Количество АИВ, совершенных в период с 2010 г. по 2016 г. [16, 19-24]

В связи с тем, что понятие АИВ в международном праве не полностью соответствует аналогичному понятию в национальном законодательстве [25], отечественные показатели можно сравнить с международными показателями только по нескольким видам [16, 18, 19-24, 26-29] (таблица 1.5, рисунок 1.7).

Анализ таблицы 1.5 показывает высокий уровень количества попыток совершения нападений на объекты гражданской авиации РФ. В сравнении с мировой статистикой, количество зарегистрированных АИВ в России более чем в два раза превышает аналогичные показатели.

Учитывая сведения из отчета Федерального агентства воздушного транспорта об итогах работы в 2020 году, что в отношении авиационной безопасности поступило 427 сообщений об угрозах совершения АИВ (более чем в два раза превышает показатель 2016 года), можно сделать вывод, что объекты транспортной инфраструктуры гражданской авиации по-прежнему являются потенциально привлекательными для злоумышленников и террористов.

Поступающая информация от специальных служб и правоохранительных органов Российской Федерации свидетельствует о сохранении угроз совершения актов незаконного вмешательства, в том числе террористического характера, на

объектах транспортной инфраструктуры и транспортных средствах воздушного транспорта, обусловленных высокой степенью их уязвимости [30].

Таблица 1.5 – Сравнительная таблица количественной характеристики АНВ в РФ и зарегистрированных в ИКАО в период с 2010 г. по 2016 г.

РФ/ИКАО	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2010-2016
Захваты	0/0	1/0	0/1	0/1	0/2	0/2	0/2	1/8
Попытки захвата	1/1	1/2	0/2	0/0	0/2	1/2	0/0	3/9
Диверсии	0/1	0/1	0/0	0/1	0/1	0/4	0/2	0/10
Попытки нападения на объекты	3/0	5/0	16/0	15/0	11/0	20/2	10/0	80/2
Другие АНВ	3/12	7/3	25/7	21/5	29/16	1/3	0/5	86/51
Кол-во АНВ	7/14	13/6	42/10	36/7	40/21	22/13	10/9	170/80
Погибшие	0/6	37/35	0/20	0/7	0/44	224/6	0/0	261/118
Раненые	0/13	172/152	0/44	0/1	0/334	0/403	0/0	172/947

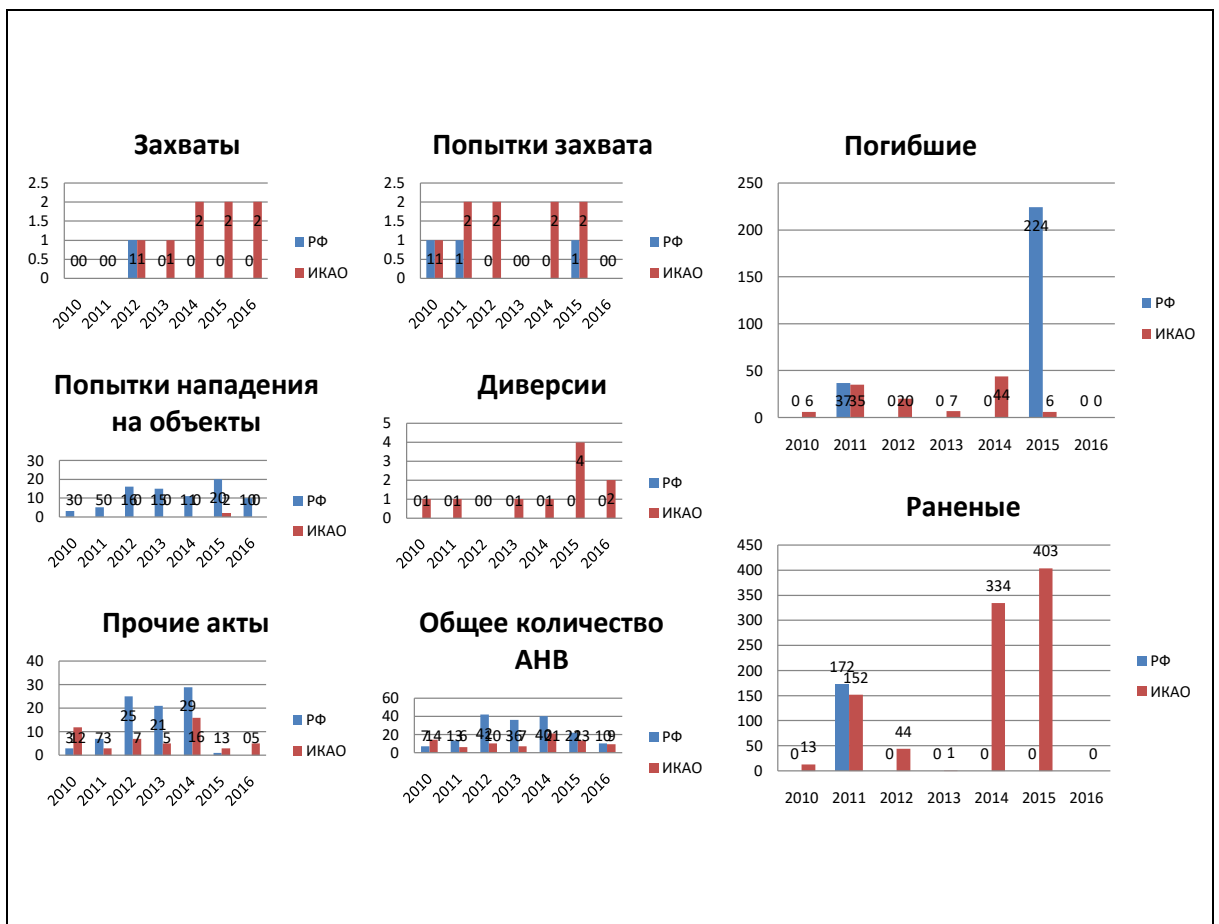


Рисунок 1.7 – Диаграммы количественной характеристики АНВ в РФ и зарегистрированных в ИКАО (совершенных в период с 2010 г. по 2016 г.).

1.3 Выводы по первой главе

Вопросы обеспечения безопасности полётов и авиационной безопасности являются наиболее приоритетными для международного сообщества. Необходимо усиливать координацию деятельности по повышению мер обеспечения БП и АБ между ИКАО и Российской Федерацией, подписавшей Конвенцию о международной гражданской авиации [31]. Сравнительные показатели безопасности полётов и авиационной безопасности (рисунок 1.1 и таблица 1.5) требуют принятия мер по усилению контроля за обеспечением БП и АБ. В целях усиления мер для обеспечения глобальной безопасности авиационной деятельности утверждены и применяются на практике документы ИКАО [32, 33], для оказания помощи государствам-членам по вопросам повышения эффективности контроля за обеспечением авиационной безопасности и безопасности полётов внедряются механизмы непрерывного мониторинга в направлении УППАБ и УППКБП. Такие меры направлены на своевременное выявление системных проблем в области АБ и БП в государствах-членах ИКАО.

Результаты анализа указывают на необходимость создания и внедрения соответствующей системы контроля для повышения уровня обеспечения безопасности полётов и авиационной безопасности в Российской Федерации. Такая система контроля должна быть реализована в соответствующих элементах Системы (рисунок 1) в целях обеспечения эффективной реализации задач государства в рамках функционирования МНМ УППКБП и МНМ УППАБ.

Управление указанными элементами Системы должно осуществляться Министерством транспорта Российской Федерации как уполномоченным федеральным органом исполнительной власти в сфере гражданской авиации.

В виду того, что система ГА в РФ имеет многофакторную структуру, в рамках которой вопросы обеспечения безопасности полётов тесно связаны с вопросами контроля и обеспечения авиационной безопасности, целесообразным представляется разработка и внедрение интегрированных элементов Системы в

рамках МНМ БП-АБ. При таком подходе будет обеспечена минимизация времени отклика системы на негативные тренды в вопросах эффективности обеспечения БП и АБ за счет постоянно поступающей информации о результативности предпринимаемых мер и возможности оперативного дополнения, изменения или замены тех или иных нормативно-правовых и/или организационно-распорядительных отраслевых документов в сфере обеспечения БП и АБ [8].

Данные элементы Системы смогут обеспечить функции контроля и управления отраслью гражданской авиации РФ в задачах обеспечения заданного уровня безопасности полётов и авиационной безопасности за счет прямого взаимодействия уполномоченных органов исполнительной власти в сфере гражданской авиации и поставщиков обслуживания.

Таким образом, в целях обеспечения эффективного участия в работе УППАБ-МНМ и МНМ-УППКБП необходимо на государственном уровне разработать элементы Системы, способные выявлять и устранять несоответствия национальной нормативной базы в сфере контроля за обеспечением авиационной безопасности и безопасности полётов стандартам и рекомендуемой практике ИКАО. Постоянная работа действующего экспертного сообщества специалистов в области обеспечения безопасности авиационной деятельности во внедренных в эксплуатацию элементах Системы обеспечит непрерывное и системное участие Российской Федерации в реализации Глобальных планов ИКАО [32, 33], а также повысит эффективность работы рабочих групп при межведомственной комиссии по делам ИКАО за счёт делегирования части функций национального координатора координаторам разделов и перехода от последовательной работы участников к параллельной многопользовательской работе в едином веб-интерфейсе [34].

ГЛАВА 2 АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СИСТЕМЫ СБОРА И ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ В РАМКАХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПРОВЕРОК ИКАО

2.1 Анализ соответствия нормативной базы Российской Федерации в области безопасности полётов требованиям международных стандартов ИКАО

В области безопасности полётов в рамках механизма непрерывного мониторинга универсальных программ проверок ИКАО разработаны и введены в действие основополагающие стандарты и рекомендуемая практика [35,36]. В соответствии с [35] Российская Федерация подписала и выполняет требования, изложенные в Меморандуме [3]. Следует обратить внимание, что в Воздушном кодексе [37] и других подзаконных актах Российской Федерации отсутствуют требования, определяющие действия в области МНМ УППКБП.

В 2008 году в Российской Федерации была образована межведомственная комиссия по делам ИКАО [38]. Работа членов комиссии положительно зарекомендовала себя и позволила Российской Федерации на достаточно высоком уровне пройти проверку 2008 года без серьезных замечаний. В целях усовершенствования в 2014 году Минтранс России внес изменения в приказ об образовании комиссии по делам ИКАО [38], организовав рабочие группы в рамках МВК в целях реализации мероприятий по МНМ [39].

Вместе с тем, опыт работы по подготовке Российской Федерации к проверке ИКАО в рамках УППКБП в период 2014-2015гг. показал, что необходима дополнительная доработка указанных нормативных документов в целях:

- выполнения работ по реализации задач МНМ с привлечением максимального числа экспертов от организаций поставщиков обслуживания;

- выполнения работ по созданию и сопровождению информационной системы обеспечения взаимодействия экспертов от организаций поставщиков обслуживания Российской Федерации и членов рабочей группы МВК по делам ИКАО [34].

Доработка нормативной базы обеспечит выполнение требований Приложения 19 к международной конвенции ГА [40], в котором определен перечень поставщиков обслуживания в задачах обеспечения безопасности полётов, совпадающий с перечнем областей проверок, по которым выполняется заполнение контрольных вопросников ИКАО в МНМ УППКБП. Кроме того, будут выполнены рекомендации ИКАО по разработке информационной структуры, позволяющей отслеживать ключевые направления деятельности и показатели эффективности работы основных элементов авиационной системы, и применению современных информационных систем в задачах обеспечения безопасности полётов [32]. Скрупулезность в отношении к передаваемой в ИКАО информации обусловлена тем, что в рамках внедрения в практику МНМ в ИКАО разработаны и в ближайшее время начнут применяться методики проверок, которые заключаются в том, что комиссия экспертов ИКАО может провести работы по установлению соответствия полученной от государства информации в онлайн режиме [41].

Для эффективного выполнения международных требований в части реализации задач в области МНМ УППКБП в Российской Федерации необходимо разработать элемент Системы, обеспечивающий сбор и обмен данными по безопасности полётов. Данный элемент будет являться частью общей Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности. В Российской Федерации на данный момент не предусмотрено нормативное обеспечение проведения таких работ. В целях обеспечения внедрения и эффективного использования указанного элемента Системы необходимо разработать соответствующие документы.

2.2 Анализ требований ИКАО в задачах механизма непрерывного мониторинга универсальной проверки ИКАО по авиационной безопасности

Для анализа требований ИКАО в задачах УППАБ-МНМ были использованы следующие источники (категории) документов: база нормативных документов Ространснадзора в области обеспечения авиационной и транспортной безопасности; SARPs ИКАО, требования EASA, FAA и Российской Федерации, ресурсы центральной нормативно-методической библиотеки ГА; рекомендации Секции авиационной безопасности ИКАО.

Основными документами при анализе требований ИКАО были использованы: ВДГАБ – Вопросник «Деятельность государства в области авиационной безопасности»; вопросы протокола (по девяти областям и восьми критическим элементам аудита программы проверок ИКАО); КПСП – Вопросник «Контроль перечня соблюдения положений» (Приложения 17 и Приложения 9 к Конвенции ИКАО о международной гражданской авиации).

Полный анализ указанных выше источников информации [18] содержит анализ 105 документов ИКАО среди них:

- а) Документы ИКАО, определяющие задачи и цели УППАБ-МНМ или полностью применимые для заданных целей, приведены в таблице 2.1;
- б) Документы частично применимые для заданных целей УППАБ-МНМ;
- в) Документы, применимые в качестве справочных материалов при проведении инспекций и контроля обеспечения авиационной безопасности соответствующими уполномоченными органами РФ.

Требования за обеспечением контроля авиационной безопасности в рамках УППАБ-МНМ определены в документах ИКАО [42-47]. В указанных документах представлены перечни и виды информации, в функциональных областях и критерии их детализации. Требования, изложенные в этих документах, позволяют эффективно выполнять аудит контроля функционирования Национальной программы по безопасности гражданской авиации. К основным документам,

определяющим требования к представлению информации в процессе взаимодействия государства с ИКАО в рамках УППАБ-МНМ, относится МОВ [4], а также вопросники, разработанные подразделением Секции по авиационной безопасности ИКАО, проводящим аудиты УППАБ-МНМ. Данные вопросники позволяют ИКАО проводить анализ информации, получаемой от государственных участников, разрабатывать соответствующие рекомендации и решения [18].

Таблица 2.1 – Нормативные документы ИКАО по авиационной безопасности применимые к УППАБ-МНМ.

№ п/п	Название документа	Краткое содержание	Применимость к МНМ
1	2	3	4
1.	Приложение 17 [43]	Изложены Стандарты и Рекомендуемая практика ИКАО по обеспечению авиационной безопасности. Целью настоящего руководства является оказание содействия государствам в предотвращении актов незаконного вмешательства.	Основной документ для государств по организации и контролю национальной системы обеспечения АБ (Программа УППАБ-МНМ)
2.	Приложение 9 [44]	Изложены Стандарты и Рекомендуемая практика ИКАО по обеспечению процедур упрощения формальностей при международных воздушных перевозках. В их основе лежит статья 37 Конвенции о международной гражданской авиации, которая требует от ИКАО принять международные стандарты и рекомендуемую практику, касающиеся, среди прочего, таможенных и иммиграционных правил, а также другие вопросы, связанные с безопасностью, регулярностью и эффективностью аэронавигации. В Приложение включены аспекты по авиационной безопасности, являющиеся статьями Конвенции 10,11,13,14,22-24,29,35	Основной документ для государств по организации и контролю национальной системы обеспечения АБ, касающихся вопросов упрощения формальностей (Программа УППАБ-МНМ)

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
3.	Руководство по авиационной безопасности [46]	Руководство разработано с целью оказания государствам помощи в обеспечении БП и АБ в области ГА. Целью руководства является оказание содействия государствам в предотвращении актов незаконного вмешательства и, при необходимости, в ответных действиях посредством разработки элементов: - правовых рамок и контроля за обеспечением безопасности; - проектирования, инфраструктуры и оборудования аэропортов; - набора, отбора, подготовки и сертификации людских ресурсов; - процедуры и применения мер безопасности.	Основной документ к подготовке, реализации и поддержанию Программы УППАБ-МНМ, содержащий руководящие принципы реализации положений Приложения 17
4.	Руководство по упрощению формальностей [47]	Руководство разработано с целью повышения уровня осведомленности в вопросах упрощения формальностей в области воздушного транспорта, улучшения результатов выполнения программ упрощения формальностей в государствах и расширения масштабов соответствия с положениями Приложения 9.	Руководство является инструктивным материалом реализации государством стандартов и рекомендуемой практики Приложения 9, а также одним из основных документов к подготовке, реализации и поддержанию Программы УППАБ-МНМ
5.	Руководство по непрерывному мониторингу в рамках Универсальной программы проверок в сфере обеспечения авиационной безопасности [42]	Руководство является основным справочным документом, подготовленным в связи с Универсальной программой ИКАО по проведению проверок ИКАО (УППАБ). В нем приводятся процедуры, информация и указания по управлению и проведению программных мероприятий в рамках МНМ.	Основной документ, содержащий стандартизованные процессы и процедуры УППАБ-МНМ для обеспечения систематичности, единообразия, объективности и упорядоченности подготовки и проведения мероприятий и представления отчетности по ним

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
6.	Руководство по организации контроля за обеспечением авиационной безопасности. Создание государственной системы контроля за обеспечением авиационной безопасности и управление этой системой [45]	В настоящем руководстве излагаются обязанности и формулируется ответственность государств – членов ИКАО в отношении создания и организации работы государственной системы контроля за обеспечением авиационной безопасности. В качестве основных компонентов системы в документе определен ряд критических элементов (КЭ) для учета в интересах эффективной реализации политики в области авиационной безопасности и связанных с ней правил.	Может применяться как вспомогательный документ при проведении процедур УППАБ-МНМ, в отношении КЭ системы контроля обеспечения авиационной безопасности, к которым относятся: <ul style="list-style-type: none"> - основное законодательство в сфере авиационной безопасности; - программы и правила по авиационной безопасности; - соответствующий полномочный орган государства по авиационной безопасности и его обязанности; - квалификация и подготовка персонала; - обеспечение технических рекомендаций, средств и критически важной для безопасности информации; - обязательства по сертификации и утверждению; - обязательства по контролю качества; - решение проблем в сфере авиационной безопасности
7.	Руководство по предоставлению данных об авиационных происшествиях/инцидентах (руководство ADREP) [48]	В Руководстве содержатся формы отчетов и перечни кодов, которые государствам следует использовать при подготовке отчетов.	Может применяться как вспомогательный документ при работе с вопросником УППАБ-МНМ, касающийся аспектов определения параметра SSC (вопросник МНМ, разделы LEG, AUI; критические элементы CE-1 - CE-3)
8.	Руководство по организации контроля (Doc.9734-AN/959) Часть С	Часть С Руководства была заменена на Doc 10047 [45]	(вопросник МНМ, разделы LEG; критические элементы CE-1 - CE-8)

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
9.	Competency-based Training Methodology [49]	Документ содержит подробное изложение методики, которой следует придерживаться для систематической подготовки учебных методических комплексов, и предназначен в качестве справочника по разработке программы TRAINAIR PLUS.	Является базовым документом по организации подготовки авиационного персонала в системе TrainAir Plus Program – базовом документе нового подхода ИКАО по подготовке персонала Global Training Strategy
10.	Руководство по региональной организации по расследованию авиационных происшествий и инцидентов [50]	В руководстве изложены обязанности и обязательства Договаривающихся государств ИКАО по созданию региональной системы расследования авиационных происшествий и инцидентов и управлению ей в соответствии со ст.26 Конвенции ИКАО, Стандартов и Рекомендуемой практике Приложения 13, выводов проверок УППКБП	Документ должен использоваться при проведении проверок УППКАБ-МНМ в плане обеспечения указанных требований Конвенции и Приложения 17 (вопросник МНМ, разделы LEG, OPS, IFS, AUI; критические элементы CE-1 - CE-3, CE-7)
11.	Руководство по упрощению формальностей [47]	Целью документа - повышение уровня осведомленности в вопросах упрощения формальностей в области воздушного транспорта, улучшения результатов выполнения программ упрощения формальностей в государствах и расширения масштабов соответствия с положениями Приложения 9.	Применяется как вспомогательный документ при проведении проверок обеспечения авиационной безопасности в рамках программы УППАБ-МНМ (Вопросник МНМ, разделы LEG, AUI, FAL; критические элементы CE-1 - CE-3, CE-8)
12.	Руководство по расследованию авиационных происшествий и инцидентов: политика и процедуры [51]	Документ предназначен для использования государствами, которые не имеют политики и процедур, обеспечивающих выполнение требований статьи 26 Чикагской конвенции, а также Стандартов и Рекомендуемой практики (SARPS) Приложения 13.	Может применяться при выполнении Программы УППАБ-МНМ (оценка вопросов авиационной безопасности в случае авиационных происшествий и инцидентов согласно требованиям Приложения 17 (ДОП-13)) (вопросник МНМ, разделы LEG, OPS, AUI; критические элементы CE-1 - CE-3, CE-7)

Анализ требований документов показывает, что большинство стандартов и рекомендуемой практики ИКАО по вопросам авиационной безопасности в той или

иной степени применяются в деятельности гражданской авиации РФ. С точки зрения применимости положений Руководства по организации контроля за обеспечением авиационной безопасности [45], вопросников ИКАО для нормативных документов гражданской авиации Российской Федерации никаких противоречий нет. Ряд документов ИКАО, направлен на оказание помощи государствам в совершенствовании систем по АБ.

Анализ документов [32, 33, 46] показывает тенденцию сближения таких областей как «безопасность полётов» и «авиационная безопасность». Положительным аспектом такого подхода является возможность оптимизации финансовых, человеческих, информационных ресурсов для разработки и поддержания соответствующих систем в государствах-членах ИКАО.

В результате проведенного анализа определен перечень документов ИКАО, касающихся вопросов обеспечения авиационной безопасности. В рамках приведенного перечня определен информационный статус каждого документа, характеризующий степень возможного применения документа в рамках УППАБ-МНМ. Также в рамках выполненного анализа определен перечень информации, необходимой для функционирования разрабатываемых элементов Системы [18, 34]. Разрабатывать элемент Системы «Авиационная безопасность», необходимо с учетом базового документа ИКАО [45], а также МОВ [4], вопросников ИКАО: ВП, ВДГАБ и КПСП.

2.3 Анализ соответствия нормативной базы Российской Федерации в области авиационной безопасности требованиям международных стандартов ИКАО

Для выполнения анализа нормативных правовых документов, регламентирующих деятельность по авиационной безопасности гражданской авиации России, на соответствие требованиям документов программы УППАБ-

МНМ (документы РФ) будем использовать базу документов Федерального агентства по контролю в сфере транспорта с привлечением документов федерального уровня по авиационной безопасности.

Полный анализ нормативной базы [18] включает 93 документа среди них:

а) Документы, формирующие нормативную базу РФ в области обеспечения АБ, применительно к задачам УППАБ-МНМ, с указанием областей аудита и критических элементов, определенных документами ИКАО [42, 45] (таблица 2.2);

б) Документы частично применимые для заданных целей УППАБ-МНМ;

в) Документы, применимые в качестве справочных материалов при проведении инспекций и контроля обеспечения авиационной безопасности соответствующими уполномоченными органами РФ.

Некоторые действующие нормативные документы РФ по данной области (таблица 2.2) требуют совершенствования в виду:

а) отсутствия требований взамен отмененного Приказа ФАС России от 16 октября 1998г. №310 «О профессиональной подготовке по авиационной безопасности авиационного персонала, учащихся учебных заведений, работников гражданской авиации Российской Федерации»,

б) отсутствия гармонизации понятий «авиационная безопасность» и «транспортная безопасность». Хотя в SARPs и конвенциях ИКАО подчеркивает особую специфику гражданской авиации и понятие «транспортная безопасность» вовсе отсутствует - документы п.п. 14, 20 Таблицы 2.2.

Таблица 2.2 – Нормативные документы гражданской авиации РФ по авиационной безопасности применимые к УППАБ-МНМ.

№	Название документа	Краткое содержание	Применимость к МНМ
1	2	3	4
1	Меморандум о взаимопонимании (МОВ) в сфере обеспечения авиационной безопасности [4]	Является основным документом, содержащим положения о взаимодействии и ответственности сторон при выполнении Программы УППАБ-МНМ	Применяется в качестве основного документа при определении требований к РФ, которые должны выполняться в рамках Программы УППАБ-МНМ

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
2	«О транспортной безопасности» [52]	Является основополагающим в вопросах обеспечения транспортной безопасности и антитеррористической защищенности в области транспортной безопасности РФ	Вопросы, связанные с МНМ (разделы LEG-FAL, критические элементы CE-1 – CE-8)
3	Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 2 мая 2024 г. № 162 [53]	Настоящий Порядок определяет основы формирования и ведения автоматизированных централизованных баз персональных данных о пассажирах и персонале (АЦБПДП) транспортных средств, а также предоставления содержащихся в них данных.	Является одним из основных документов для использования при работе с вопросником МНМ (разделы IFS, PAX, AUI, FAL; критичный элемент CE-8). АЦБПДП входят в состав единой государственной информационной системы обеспечения транспортной безопасности (ЕГИС ОТБ)
4	Распоряжение Федеральной службы по надзору в сфере транспорта от 27 апреля 2009 г. N НЛ-66-р(фс) [54]	Документ содержит образовательные программы профессиональной подготовки инспекторского состава, включая Программы повышения квалификации государственных инспекторов Госавианадзора и государственных инспекторов управления транспортной безопасности	Вопросник МНМ раздел LEG, TRG, AUI, FAL; критичные элементы CE-1, CE-2, CE-4, CE-6 - CE-8
5	Приказ Минтранса РФ от 25 июля 2007 года №104 «Об утверждении Правил проведения предполетного и послеполетного досмотров» [55] (утратил силу с 1 марта 2025 года)	Настоящие Правила устанавливают порядок осуществления предполетного и послеполетного досмотров пассажиров и багажа, в том числе вещей, находящихся при пассажирах, членов экипажей воздушных судов, авиационного персонала гражданской авиации, бортовых запасов воздушного судна, грузов и почты.	Являлся основным документом, содержащим требования и процедуры досмотра в соответствии с требованиями вопросника МНМ (разделы LEG, IFS, PAX, AUI, FAL; критичные элементы CE-1-CE-3, CE-8)
6	Приказ Минтранса РФ от 25.08.2015 №262 [56]	Документ содержит требования по проектированию и строительству аэродромов, выбору типов и расположению светотехнического и радиотехнического оборудования, маркировку ВПП и рулежных полос и др.	Вопросник МНМ, раздел OPS, критические элементы CE-1-CE-3, CE-5.

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
7	Приказ Министерства транспорта РФ от 2 ноября 2022 г. № 441 [57]	Правила устанавливают требования к операторам аэродромов гражданской авиации, а также форму и порядок выдачи документа (сертификат), подтверждающего соответствие операторов аэродромов гражданской авиации требованиям федеральных авиационных правил.	Является основным документом, определяющим процедуры легитимности деятельности оператора аэродрома (вопросник МНМ, разделы LEG, OPS; критические элементы CE-1 – CE-3, CE-8)
8	Приказ Минтранса РФ от 05.09.2008 №141 [58]	Настоящие Правила распространяются на полеты воздушных судов ГА в воздушном пространстве РФ, зарегистрированных в Государственном реестре гражданских воздушных судов и (или) эксплуатируемых эксплуатантами, имеющими сертификат (свидетельство) эксплуатанта РФ, а также на наземное обслуживание воздушных судов в гражданских аэропортах (аэродромах) РФ.	Является одним из основных документов, определяющим требования, связанные с обеспечением авиационной безопасности при перевозке опасных грузов (вопросник МНМ, разделы LEG, OPS, CDG; критические элементы CE-2, CE-5, CE-6, CE-8)
9	Приказ Минтранса РФ от 28.06.2007 №82 [59]	Правила применяются при осуществлении внутренних и международных воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов рейсами по расписанию РФ (регулярные рейсы) и рейсами по договору фрахтования воздушного судна (воздушному чартеру)	Используются в качестве одного из основных документов, определяющих требования по обеспечению авиационной безопасности в соответствии с вопросником МНМ, разделы LEG, OPS, PAX, CDG; критические элементы CE-1, CE-3 - CE-5, CE-8
10	Пост. Пр. РФ от 26.02.2015 № 172) [60] (утратило силу с 1 сентября 2023 год)	Правила устанавливают порядок аттестации сил обеспечения транспортной безопасности, а также порядок привлечения аттестующих организаций в целях аттестации.	Использовался как основной документ, устанавливающий процедуры аттестации авиационного персонала по авиационной безопасности (вопросник МНМ, разделы LEG, TRG, OPS, AUI, FAL; критические элементы CE-1, CE-2, CE-4, CE-6)

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
11	"О противодействии терроризму" [61] (ФЗ от 06.03.2006 № 35-ФЗ)	Закон устанавливает основные принципы противодействия терроризму, правовые и организационные основы профилактики терроризма и борьбы с ним, минимизации и (или) ликвидации последствий проявлений терроризма, а также правовые и организационные основы применения Вооруженных Сил Российской Федерации в борьбе с терроризмом.	Используется как основной документ, определяющий и конкретизирующий действия РФ по противодействию терроризму (вопросник МНМ, раздел LEG; критические элементы CE-1 – CE-3)
12	Пост. Пр. РФ от 26.09.2016 № 969 [62]	Настоящие требования включают в себя требования к функциональным свойствам: а) технических систем и средств сигнализации; б) технических систем и средств контроля доступа; в) технических систем и средств досмотра; г) технических средств видеонаблюдения; д) технических систем и средств интеллектуального видеонаблюдения; е) технических систем и средств видеозаписи; ж) технических систем и средств аудиозаписи; з) технических средств связи, приема и передачи информации; и) технических средств оповещения; к) технических систем сбора и обработки информации.	Является основным документом, определяющим требования к техническим средствам обеспечения авиационной безопасности (вопросник МНМ, разделы LEG, OPS, IFS, PAX, CGO, AUI, FAL; критические элементы CE-1-CE-6, CE-8)
13	Приказ Минтранса РФ от 16.02.2011 №56 [63]	Субъекты транспортной инфраструктуры и перевозчики обязаны незамедлительно представлять информацию об угрозах совершения и о совершении актов незаконного вмешательства на объектах транспортной инфраструктуры и транспортных средствах в компетентные органы в области обеспечения транспортной безопасности.	Используется в качестве основного инструмента по передаче указанного вида информации (вопросник МНМ, разделы LEG, AUI; критические элементы CE-1 – CE-3)

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
14	Приказ Минтранса РФ от 29.09.2015 №289 [64]	Документ устанавливает требования к образовательным организациям и организациям, осуществляющим обучение специалистов соответствующего уровня согласно перечням специалистов авиационного персонала (авиационный учебный центр (АУЦ)), а также порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие образовательных организаций и организаций, осуществляющих обучение специалистов соответствующего уровня согласно перечням специалистов авиационного персонала, требованиям федеральных авиационных правил (сертификат АУЦ).	Является основным документом, регламентирующим подготовку авиационного персонала, включенного в Перечень авиационного персонала, утвержденный приказом Минтрансом РФ от 04.08.2015 №240. Должно быть соответствие требованиям вопросника МНМ, разделы LEG, TRG; критические элементы CE-1, CE-4, CE-6
15	Федеральная система упрощения формальностей при воздушных перевозках [65]	Упрощая процедуры эффективного оформления прибывающих и убывающих воздушных судов, Российская Федерация поддерживает высокий уровень авиационной безопасности, обеспечивает эффективное соблюдение законов и предоставляет качественное обслуживание потребителей. В Федеральной системе упрощения формальностей содержится описание мер, направленных на выполнение этих и сопутствующих задач.	Применяется в качестве основного документа при определении требований к РФ, которые должны выполняться в рамках Программы УППАБ-МНМ.
16	Приказ от 25 апреля 2008 г. № 66 «О межведомственной комиссии по авиационной безопасности, безопасности полётов гражданской авиации и упрощению формальностей» [68]	Определен состав и разработано положение Межведомственной комиссии по авиационной безопасности, безопасности полётов гражданской авиации и упрощению формальностей, введен в структуру Комиссии технический подкомитет, который вносит на обсуждение Комиссии предложения по повышению эффективности работы Комиссии за счет применения современных, телекоммуникационных технологий	Используется в качестве основного документа для использования средств автоматизации процессов сбора и обработки информации.

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
17	Приказ Министерства транспорта РФ от 12 января 2022 г. № 10 [66]	Настоящие Правила устанавливают требования и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих коммерческие воздушные перевозки (эксплуатант, сертификат эксплуатанта соответственно), требованиям федеральных авиационных правил, и требования к эксплуатанту.	Используется в качестве основного документа, определяющего требования к функционированию эксплуатантов ГА, осуществляющих коммерческие перевозки пассажиров. Должны соответствовать требованиям Программы УППАБ-МНМ, вопросник МНМ, разделы LEG, OPS, IFS, PAX, FAL; критические элементы CE-1, CE-3, CE-4, CE-8
18	Федеральная система обеспечения авиационной безопасности [67]	Федеральная система АБ определяет правовые и организационные основы обеспечения авиационной (транспортной) безопасности гражданской авиации для выполнения юридическими лицами, осуществляющими эксплуатацию аэропорта, авиапредприятиями, российскими и иностранными эксплуатантами воздушных судов, федеральными органами исполнительной власти и иными организациями, осуществляющими свою деятельность в области гражданской авиации.	Применяется в качестве основного документа при определении требований к РФ, которые должны выполняться в рамках Программы УППАБ-МНМ.
19	Приказ Минтранса РФ от 21.08.2014 № 231 [68] (утратил силу 1 сентября 2025 года)	Проверка соответствия знаний, умений, навыков сил ОТБ (далее - аттестуемые лица) осуществляется с использованием перечней вопросов, разрабатываемых постоянно действующими комиссиями, созданными при центральных аппаратах компетентных органов в области обеспечения транспортной безопасности (далее - комиссии, компетентные органы), подлежащих применению органами аттестации, аттестующими организациями.	Мог использоваться при подготовке (переподготовке) авиационных специалистов по авиационной безопасности (вопросник МНМ, раздел TRG, критические элементы CE-4, CE-6)

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4
20	Федеральная система контроля качества [69]	Федеральная система КК регламентирует структуру, зоны ответственности, процессы и процедуры, включая критерии функций контроля качества, способствующие созданию среды и культуры постоянного улучшения и повышения авиационной безопасности.	Применяется в качестве основного документа при определении требований к РФ, которые должны выполняться в рамках Программы УППАБ-МНМ.
21	Федеральная система подготовки персонала в области авиационной безопасности [70]	Система содержит общие принципы и требования к процедурам набора, отбора, подготовки и аттестации персонала в области авиационной (транспортной) безопасности: - персонал, непосредственно связанный с обеспечением авиационной (транспортной) безопасности; - персонал, непосредственно несвязанный с обеспечением авиационной (транспортной) безопасности.	Применяется в качестве основного документа при определении требований к РФ, которые должны выполняться в рамках Программы УППАБ-МНМ.

Анализ документов показывает актуальность совместной разработки и применения комплексных вопросов обеспечения безопасности авиационной деятельности, включая вопросы безопасности полётов и авиационной безопасности, создание и поддержание в актуализированном состоянии соответствующей информационной системы в области безопасности авиационной деятельности. Таким образом, становится необходимым создание еще одного элемента Системы непрерывного информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности в области универсальных проверок Международной организацией гражданской авиации, как одного из инструментов эффективного контроля за АБ и эффективной координации действий всех задействованных субъектов по поддержанию в актуализированном состоянии необходимых документов [18].

2.4 Анализ действующей в Российской Федерации системы сбора и обмена данными в рамках механизма непрерывного мониторинга универсальной проверки ИКАО по безопасности полётов

В соответствии с Меморандумом по безопасности полётов [3] Российская Федерация должна предоставлять требуемую информацию с использованием информационной системы ИКАО USOAP CMA (Universal Safety Oversight Audit Programme Continuous Monitoring Approach Online Framework) (далее онлайн система ИКАО). Национальный координатор от РФ предоставлял собранные с определенных источников данные в эту систему. В ходе изучения системы сбора, анализа и обмена данными в рамках МНМ УППКБП в Российской Федерации определились отдельные особенности [71], а именно:

1. Технологические: использование разных версий офисного программного обеспечения, в котором открывались и сохранялись файлы с КПСП. Это приводило к тому, что некоторые ссылки на документы и ответы на вопросы смещались и не позволяли загрузить данные национальному координатору в онлайн систему ИКАО.

2. Организационные: от определенных экспертов могла поступать противоречивая информация с различными данными, например, в поле «Level of implementation of SARP's» и т.д.;

3. Нормативные: нормативная база требовала доработки для закрепления организаций и распределения ответственности по направлениям (областям проверки) для заполнения вопросников ИКАО.

Такие несоответствия вызывали определенные риски несвоевременной подачи национальным координатором от РФ необходимой информации в онлайн систему ИКАО, а также к возможному искажению этой информации, что могло негативно повлиять на невыполнение пунктов Меморандума [3] и повлиять на результаты проверок ИКАО.

Анализ показал полное отсутствие автоматизации сбора и обработки данных, несовершенство нормативной правовой базы в решении задач эффективной реализации МНМ УППКБП в Российской Федерации.

2.5 Анализ действующей в Российской Федерации системы сбора и обмена данными в рамках механизма непрерывного мониторинга универсальной проверки ИКАО по авиационной безопасности

Процесс сбора информации о реализации и эффективности мер по контролю за обеспечением транспортной (авиационной) безопасности выполняется в соответствии с действующими в РФ нормативными документами и носит исключительно реакционный характер.

В целях подготовки к проверке ИКАО в рамках УППАБ-МНМ, назначенной на 2017 год, распоряжением Министра транспорта Российской Федерации от 9.02.2017 №МС-24-р были созданы рабочие группы по областям проверок ИКАО, в состав которых вошли следующие Министерства, ведомства и организации (таблица 2.3) [18].

Анализ уставных документов показал, что только часть из указанных предприятий функционально готова к работе в задачах УППАБ-МНМ [18], а именно:

- Министерство транспорта Российской Федерации на основании положения о департаменте государственной политики в области гражданской авиации (раздел 2 п.6 п.п. 35,36,42 Положения о департаменте)

- Министерство транспорта Российской Федерации на основании положения о департаменте транспортной безопасности и специальных программ (раздел 2 п.2.1.2, 2.1.3, раздел 3 п.п. 3.1.2, 3.1.5, 3.1.9)

- Министерство иностранных дел Российской Федерации на основании положения о Министерстве иностранных дел Российской Федерации (раздел 2, п.6 п.п 12.1, 22)

- Министерство внутренних дел Российской Федерации на основании положения о Министерстве внутренних дел Российской Федерации (раздел 2 п.12, п.п. 9)

- Федеральная таможенная служба Российской Федерации на основании положения о Федеральной таможенной службе (раздел 2, п.5, п.п 5.2, п.п.п. 5.2.131)

- Федеральная служба по надзору в сфере транспорта на основании положения о Федеральной службе по надзору в сфере транспорта (раздел 1, п.2; раздел 2, п.5, п.п.5.1, п.п 5.1.8, п.п. 5.10)

- Федеральное агентство воздушного транспорта Российской Федерации на основании положения о Федеральном агентстве воздушного транспорта (раздел 1, п.2; раздел 2, п.5.7).

Уставные документы остальных организаций требуют доработки с учетом необходимости явного введения функции по их взаимодействию с Федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным в области гражданской авиации в задачах обеспечения экспертно-информационной поддержки в сфере вопросов, связанных с участием Российской Федерации в УППАБ-МНМ ИКАО.

Представители указанных в таблице 2.3 организаций входят в рабочие группы по областям проверок ИКАО в рамках УППАБ-МНМ, являются потенциальными экспертами и координаторами т.е. субъектами создаваемого элемента Системы в отношении непрерывного мониторинга соответствия нормативной базы РФ в области обеспечения и контроля за авиационной безопасностью и безопасностью полётов воздушных судов стандартам и рекомендуемой практике ИКАО. Они предоставляют национальному координатору сведения, необходимые для подготовки ответов на вопросы ИКАО и другой информации в рамках УППАБ-МНМ. [18]

Таблица 2.3 – Участники рабочих групп в составе Организационного комитета по подготовке к проверке ИКАО в рамках УППАБ-МНМ

№	Название организации	Принадлежность/отношение
1	Министерство транспорта Российской Федерации	ФОИВ
2	Федеральная служба по надзору в сфере транспорта	ФОИВ
3	Федеральное агентство воздушного транспорта	ФОИВ
4	Министерство иностранных дел	ФОИВ
5	Федеральная таможенная служба	ФОИВ
6	ПАО "Аэрофлот"	Авиакомпания
7	Центр авиации МВД	Авиационный отряд специального назначения
8	Международный аэропорт Шереметьево	Аэропорт
9	ЗАО «АэроМАШ-Авиационная Безопасность»	Аэропорт
10	Международный аэропорт Внуково	Аэропорт
11	АО «Шереметьево-Карго»	Аэропорт
12	ООО "Москва Карго"	Аэропорт
13	ФГУП "Администрация гражданских аэропортов/аэродромов"	Федеральное агентство воздушного транспорта
14	«AirBridgeCargo»	Авиакомпания
15	АО «Аэромар»	Аэропорт
16	НУЦ Абинтех	Учебный центр
17	ФГУП ГосНИИ ГА	Федеральное агентство воздушного транспорта

Проведенная в 2017 году подготовка к проверке ИКАО в рамках универсальной программы проверок по обеспечению контроля за авиационной безопасностью показала, что сбор информации в сфере вопросов, предъявляемых государству для самооценки уровня обеспечения контроля за авиационной безопасностью, необходимо вести системно с привлечением обширного экспертного сообщества специалистов в конкретных областях проверки. Процесс формирования и подготовки указанной информации не должен выполняться только Федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным в области гражданской авиации, в связи с большим количеством вопросов по разным областям проверки, актуальные и точные ответы на которые могут и должны предоставлять специалисты других организаций и ведомств [18].

2.5.1 Анализ модели взаимодействия экспертов, заполняющих вопросники ИКАО в формате текстовых документов

Анализ в части сбора и интеграции информации в ходе предыдущих проверок ИКАО показал ряд проблем, например, с редактированием шаблонов вопросников (ответы экспертов трактовались неоднозначно, отсутствовали предопределённые шаблоны вариантов ответов, допускались по две отметки во взаимоисключающих вариантах ответа). Также при коллективном заполнении документов в формате *.doc/docx возникли проблемы при обновлении ИКАО шаблонов вопросников. Приходилось полностью сверять вопросы обновлённых ИКАО документов с вопросниками, ранее заполненными экспертами, что занимало дополнительное время экспертов. Так, при анализе вопросников ИКАО были обнаружены приведённые в таблице 2.4 нарушения элементов разметки документов, делающие невозможным или существенно затрудняющие автоматизированный импорт введённых экспертами данных в информационную систему [18].

Анализ предыдущих проверок ИКАО показал недостатки старой модели взаимодействия участников, основанной на коллективном заполнении различных версий вопросников ИКАО в виде файлов формата офисной программы Microsoft Office Word. Так, например, хранение вопросников в файлах формата docx не позволяло проводить автоматизированный анализ информации, внесённой экспертами в качестве ответов. Были случаи утери данных из-за случайного редактирования фрагментов документа и проблемы загрузить финальный документ в информационную систему ИКАО. Отсутствие в Вопросах протокола (PQ) полей для хранения ссылок на нормативные документы при ответах экспертов не позволяло использовать заполненные ответами вопросники ИКАО для внутреннего аудита государственной системы контроля и соответствия нормативных документов. Также следует отметить, что обмен данными между участниками происходил с помощью средств электронной почты, что вызывало

сложность координирования при заполнении вопросников и не гарантировало должное обеспечение защиты документов от просмотра третьими лицами. Помимо этого, последовательный характер работы (эксперт → файл → национальный координатор) требовал ручного сведения национальным координатором ответов экспертов и сверки версий, что при общем объёме вопросников ИКАО, превышающем 12 000 вопросов по направлениям БП и АБ, приводило к значительным временным затратам всех участников процесса.

Таблица 2.4 – Нарушения элементов разметки документов

№	Вопросник/ формат	Расположение идентификаторов вопросов	Проблема
1	PQ/ DOCX 2010	В XML-тэгах внутренней структуры документа	Идентификаторы не сохраняются в форматы документов ИКАО (*.doc/docx)
2	PQ/ DOCX 2003/2007	Добавлены скрытым шрифтом в первую ячейку каждой строки	Поля, которые попали в разрыв страницы, разбивают группу символов, составляющих идентификатор вопроса.
3	Цифровые копии отсканированных бумажных версий/ PDF (распознанный текст)	Отсутствуют	Не сохраняются идентификаторы вопросов и ответов. Невозможно автоматизировать определение принадлежности перенесённых фрагментов текста. Невозможно восстановить табличную структуру вопросника при переносе данных в онлайн систему ИКАО.

ИКАО рекомендует государствам использовать Вопросы протокола при подготовке к проверкам УППАБ-МНМ и для мониторинга собственной системы контроля за обеспечением авиационной безопасности. Однако в вопроснике ИКАО (рисунок 2.1) отсутствует поле, которое предусматривало бы занесение подтверждающих необходимых документов при ответе на вопросы ИКАО. Для удобства использования разрабатываемых элементов Системы при прохождении проверок ИКАО, в том числе для эффективной реализации внутренних задач мониторинга государственной системы контроля за обеспечением авиационной безопасности, предлагается усовершенствовать технологию и создать

дополнительный реестр доказательной документации, который обеспечит связанность в виде ссылок на конкретные документы при ответах на Вопросы протокола.

Вопросы протокола МНМ УППКБП: LEG

LEG-4/20

Государство XXX . Ответственный за подготовку: XXX / Период проведения мероприятий в рамках МНМ УППКБП: с .../.../... по .../.../... (dd/mm/yy)						
Док. ИКАО	Вопрос протокола	Ответ	Рекомендации по рассмотрению вопроса протокола	Ход выполнения	Подтверждающие данные/примечания/замечания	КЭ
Основное авиационное законодательство и нормативные документы гражданской авиации. Принятие и порядок внесения изменений						
ЧК, часть I ИМ Дос 9734, часть А, гл. 3, п. 3.2	LEG 1.001 Приняло ли государство основное авиационное законодательство (включая касающиеся гражданской авиации акты, законы, указы, резолюции и т. д.), позволяющее ему выполнять свои обязательства как участника Чикагской конвенции?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Название и содержание. ➢ Дата опубликования и последнего изменения. ➢ Общее выполнение обязательств гражданской авиации Договаривающегося государства в рамках Чикагской конвенции 	<input type="checkbox"/> Удовлетворительно <input type="checkbox"/> Неудовлетворительно		1
ЧК, часть I ИМ Дос 9734, часть А, гл. 3, п. 3.2	LEG 1.005 Предусматривает ли основное авиационное законодательство введение/принятие и последующее опубликование нормативных актов по гражданской авиации?	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Рассмотрение основного авиационного законодательства. ➢ Обеспечение того, что законодательство предусматривает издание нормативных актов, охватывающих все Приложения. ➢ Проверка, в частности, в следующих областях: PEL; OPS; AIR; AIG; ANS и AGA 	<input type="checkbox"/> Удовлетворительно <input type="checkbox"/> Неудовлетворительно		1

Рисунок 2.1 – Пример Вопроса протокола ИКАО

2.6 Модель элементов Системы. Участники Системы и их функции.

В результате исследований, проведенных во второй главе, автором разработана усовершенствованная [18,34] модель элементов системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности, включающая в себя элементы Системы «Безопасность полётов» и «Авиационную безопасность» (рисунок 2.2).

В представленной модели присутствуют следующие основные участники с определёнными ролями (таблица 2.5).



Рисунок 2.2 – Модель элементов Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности.

Таблица 2.5 – Участники элементов Системы

	Участники	Функции
1	Национальные координаторы по направлениям БАД	Осуществляют контроль за ходом заполнения другими участниками актуальной информации по авиационной безопасности и безопасности полётов. Обеспечивают передачу официальных ответов государства в требуемых форматах в ИКАО
2	Межведомственная комиссия по делам ИКАО	Вырабатывает предложения по организации, координации и совершенствованию взаимодействия привлекаемых федеральных органов исполнительной власти и других организаций в сфере авиационной безопасности и безопасности полётов.
3	Рабочие группы при Межведомственной комиссии по делам ИКАО	Выполняют функции по заполнению и анализу поступающей от субъектов информации. Вырабатывают консолидированную позицию государства по вопросам ИКАО, представленным в базе данных разрабатываемых элементов Системы
4	Технический оператор	Разрабатывает программное обеспечение для функционирования Системы. Обеспечивает бесперебойный сбор, хранение, обработку информации и сопровождения эксплуатации Системы.
5	Субъекты элемента Системы	Обеспечивают заполнение вопросников ИКАО актуальными ответами. Привлекаются в установленном порядке межведомственной комиссией по делам ИКАО.
6	Наблюдатели	Заинтересованные ФОИВы и другие органы власти или учебные организации, которые заинтересованы в использовании элементах Системы для решения своих задач или применения Системы в качестве базы знаний.

В отличие от старой модели [34], усовершенствованная модель учитывает совместную работу национальных координаторов по направлениям БП и АБ и рабочих групп при МВК по делам ИКАО в соответствии с новыми положениями Приказа №66 [9].

2.7 Выводы по второй главе

Анализ предыдущих проверок ИКАО выявил недостатки действующей модели взаимодействия участников, основанной на коллективном заполнении вопросников ИКАО в файлах формата docx и обмене данными по электронной почте: нарушения внутренней разметки документов, утеря данных, отсутствие полей для ссылок на нормативные документы, проблемы координации между участниками, а также последовательный характер работы, требовавший ручного сведения национальным координатором ответов экспертов из нескольких десятков копий вопросников. Указанные недостатки снижают эффективность подготовки Российской Федерации к проверкам ИКАО и определяют необходимость разработки новой, более эффективной модели взаимодействия участников и информационной поддержки процесса.

В целях реализации требований ИКАО [35, 42] и Меморандумов [3, 4], используя новые принципы и подходы, основанные на новой технологии и алгоритмах, в Российской Федерации необходимо сформировать систему, способную выявлять и устранять несоответствия национальной нормативной базы в сфере контроля за обеспечением авиационной безопасности и безопасности полётов стандартам и рекомендуемой практике ИКАО.

В рамках данной работы необходимо разработать элементы Системы, направленные на эффективную реализацию требований ИКАО в области безопасности полётов и авиационной безопасности. В качестве развития предусмотреть наличие других элементов Системы, направленных, в том числе, на

реализацию внутригосударственных задач обеспечения БАД. Базовые разрабатываемые элементы Системы должны обеспечивать контроль сбора, анализа и обмена информации в рамках МНМ УППКБП и УППАБ-МНМ. Разрабатываемые элементы Системы должны предоставлять возможность коллективной подготовки ответов на вопросники ИКАО в областях безопасности полётов и авиационной безопасности. Также необходимо подготовить нормативную базу проведения данных работ [71].

Создание указанных элементов Системы обеспечит повышение эффективности реализации задачи по контролю соответствия нормативных документов Российской Федерации, регламентирующих функции государства по обеспечению АБ и БП, стандартам и рекомендуемой практике ИКАО, а также обеспечит проведение внутригосударственного аудита полноты и актуальности отраслевой нормативной базы в этих областях.

Кроме того, элементы Системы необходимо усовершенствовать для выявления составляющих контроля за БП и АБ, регулирование которых российским законодательством неоднозначно трактуется экспертами при сравнении со стандартами и рекомендуемой практикой ИКАО. Это создаст основу для будущей реализации функционала проведения внутренних аудитов в области безопасности авиационной деятельности.

Также, учитывая схожий подход ИКАО к механизму непрерывного мониторинга в области БП и АБ в будущем, в качестве полноценной Системы, охватывающей все направления БАД, перспективными разработками других элементов Системы будут являться, например, направления по экологической безопасности, информационной и другие.

Таким образом, в будущем в государстве на постоянной основе должна непрерывно функционировать Система информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности (СИМБАД), охватывающая все направления БАД.

ГЛАВА 3 РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ АВИАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ПРОВЕРОК МЕЖДУНАРОДНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ

3.1 Разработка структуры внешнего контура Системы и ее элементов

Модель внешнего контура Системы (рисунок 1), помимо элементов, отвечающих за функционирование направлений по безопасности полётов и авиационной безопасности, в перспективе должна включать такие направления (элементы Системы) как:

- «Экологическая безопасность» - с 1 января 2019 года все государства, эксплуатанты которых выполняют международные полеты, должны быть готовы к мониторингу потребления ими топлива и оценке их эмиссии CO₂ - внедрение Системы компенсации сокращения выбросов углерода CORSIA стало одной из главных приоритетных задач для ИКАО [73];

- «Информационная безопасность» - одно из основных требований ИКАО, изложенных в Стратегии ИКАО в области кибербезопасности [74] - кибербезопасность должна быть включена в государственные системы контроля над обеспечением авиационной безопасности и безопасности полётов.

Разрабатываемые элементы системы «Безопасность полётов» и «Авиационная безопасность» должны обеспечивать единый формат данных и актуальную информацию в рамках МНМ УППКБП и УППАБ-МНМ и охватывать всех участников (субъектов) в лице федеральных органов исполнительной власти и других поставщиков обслуживания.

Так как разрабатываемые элементы внешнего контура Системы включают в себя области проверок по БП и АБ, то, в соответствии с Меморандумами [3, 4],

необходимо определить роли двух национальных координаторов, являющихся непосредственными участниками интегрированной Системы, которые распределяют права и обязанности субъектов по направлениям и предоставляют в соответствии с ними доступ к разрабатываемым элементам Системы. После предоставления субъектами необходимой информации, каждый национальный координатор принимает решение об обмене данными с онлайн системой ИКАО или с защищенным сайтом УППАБ.

Целесообразно, чтобы техническим оператором Системы была организация, специалисты которой выполняют разработку программного обеспечения элементов Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности и осуществляют организационное обеспечение деятельности рабочей группы при МВК, в соответствии с действующими нормативными документами [38, 39, 72]. Такой организацией является ФГУП ГосНИИ ГА.

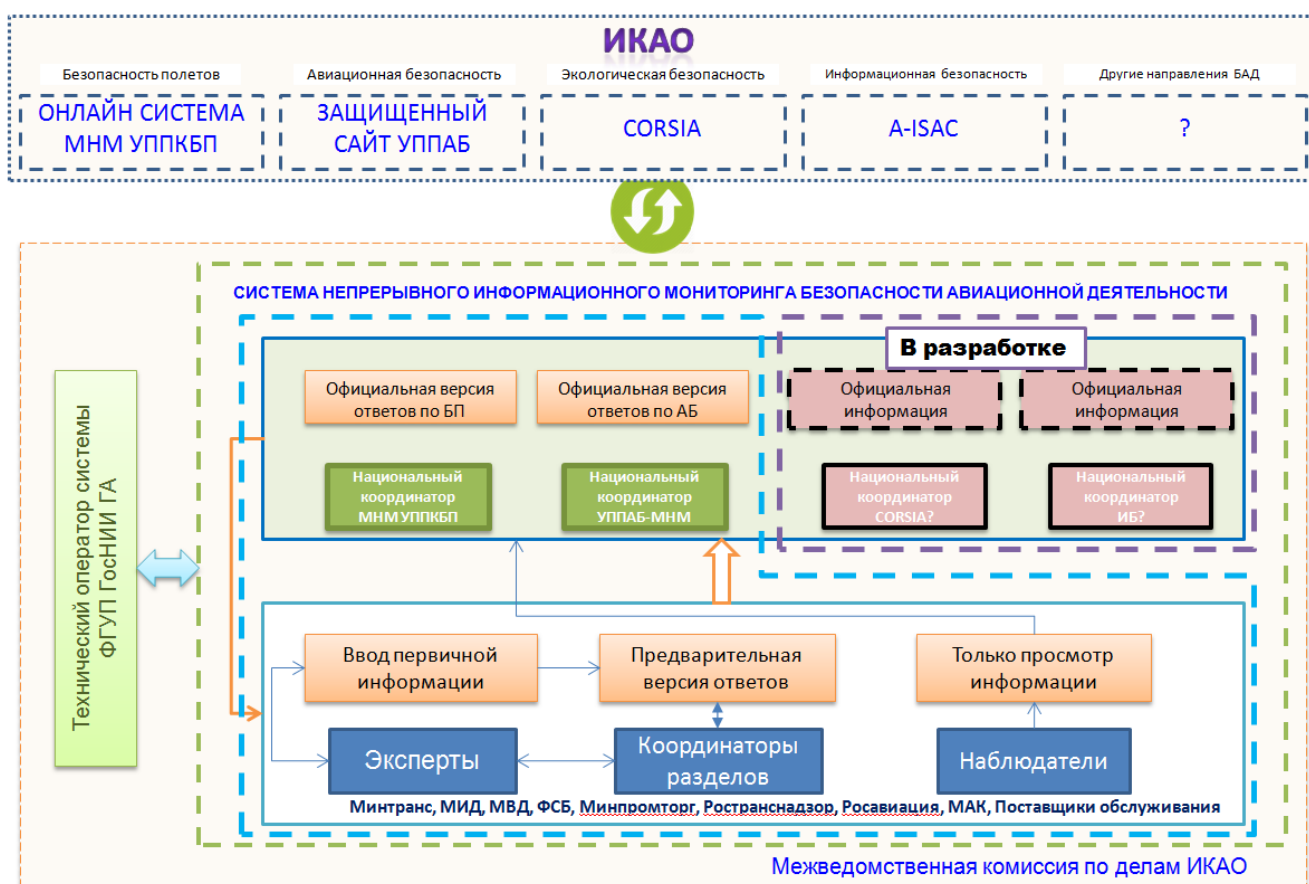


Рисунок 3.1 – Структура внешнего контура Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности

3.2 Методы взаимодействия субъектов и выбор инструмента для их работы

В соответствии с проведенным анализом документов во второй главе и на основании разработанной автором модели (рисунок 2.2), в Системе должны присутствовать следующие субъекты: национальные координаторы; координаторы разделов по областям проверок, которые входят в рабочие группы при МВК ИКАО; эксперты по областям проверок. Координаторы разделов по определенным областям проверок назначаются из входящих в состав рабочих групп при МВК по делам ИКАО руководителей или заместителей рабочих групп. Функции экспертов будут выполнять члены рабочих групп.

Основным методом взаимодействия между национальными координаторами, координаторами разделов и экспертами в своих областях проверок является дискуссионный метод общения. Предметом дискуссии может быть групповое обсуждение проблемных вопросов ИКАО. Метод группового обсуждения способствует уяснению каждым участником собственной точки зрения, а в случае расхождений мнений, выявлению проблемных вопросов и выработке консолидированного решения.

Для этих целей необходимым и эффективным инструментом будет являться разработка многопользовательской информационной системы, обеспечивающей коллективно-распределенную деятельность участников процесса, направленного на приведение в соответствие российской нормативной базы в области обеспечения БП и АБ международным стандартам.

3.3 Разработка требований к функционированию элементов системы

В соответствии с проведенным анализом документов во второй главе диссертации, разрабатываемые элементы Системы должны обеспечить:

- размещение текущей версии вопросников ИКАО по БП и АБ в базе данных;
- возможность заполнения требуемой информации по БП и АБ в единых форматах;
- средства контроля полноты заполнения ответов на вопросы ИКАО;
- инструмент загрузки актуальных версий вопросников ИКАО;
- выработку консолидированных решений участников Системы в онлайн режиме;
- возможность размещать ссылки на нормативные документы при ответе экспертов в вопросниках ИКАО;
- инструмент выгрузки официальных версий ответов из базы данных разрабатываемых элементов Системы в онлайн систему МНМ ИКАО.

Для эффективной реализации в Российской Федерации требований в задачах МНМ УПКБП и УПАБ-МНМ представлен базовый функционал разрабатываемых элементов Системы (рисунок 3.2).



Рисунок 3.2 – Базовый функционал разрабатываемых элементов Системы

В результате проведенного во второй главе анализа, определены функции участников (субъектов) элементов Системы (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Функции участников разрабатываемых элементов Системы

Субъект	Функции элементов Системы в рамках МНМ УППКБП и УППАБ-МНМ в Российской Федерации
1	2
Национальный координатор	<ul style="list-style-type: none"> — Контроль заполнения и мониторинг информации, заполняемой экспертами. — Передача техническому оператору уведомлений об изменении контрольных вопросников ИКАО. — Разработка и представление приемлемого плана мероприятий по устранению недостатков. — Назначение прав доступа субъектам. — Формирование и представление в ИКАО официальной позиции государства по вопросам, представленным в соответствующих элементах Системы.
Координаторы разделов	<ul style="list-style-type: none"> — Назначение экспертов для заполнения ответов. — Контроль активности работы экспертов по координируемой области проверки. — Формирование ответов на вопросы протокола координируемой области проверки. — Контроль наличия в ответах на вопросы протокола ссылок на соответствующие нормативные документы. — Подготовка и уведомление национального координатора о готовности ответов на вопросы по соответствующей области проверки. — Принятие окончательной версии ответа на вопрос протокола в случае, если на один и тот же вопрос несколько экспертов дали различные ответы.
Эксперты	<ul style="list-style-type: none"> — Представление ответов, со ссылками на соответствующие нормативные документы, на вопросы протокола по соответствующей области проверки. — Своевременное реагирование на наличие уведомлений об изменении контрольных вопросников по мере их поступления.
Технический оператор	<ul style="list-style-type: none"> — Разработка и поддержка эксплуатации программно-аппаратных средств Системы. — Защита и хранение информации в базе данных Системы. — Обеспечение логического анализа при обработке информации в Системе. — Обеспечение средств контроля полноты заполнения вопросников с выдачей соответствующих уведомлений субъектам Системы. — Обеспечение средств автоматизированной загрузки актуальных вопросников ИКАО. — Подготовка субъектов к работе в Системе, с предоставлением соответствующего инструктивного материала. — Организация обсуждения в рабочей группе предложений о принятии поправок к стандартам и рекомендуемой практики ИКАО. — Разработка и совершенствование методов оценки результативности работы Системы.
Наблюдатели	<ul style="list-style-type: none"> — Ознакомление с официальными версиями ответов на вопросы ИКАО.

Для реализации функций субъектов необходимо:

1 Разработать проект Положения об организации деятельности в рамках разрабатываемых элементов Системы, в котором должны быть определены:

- общие положения
- состав участников;
- основные функции участников;
- порядок доступа участников;
- правила работы в разрабатываемых элементах Системы;
- обеспечение функционирования элементов Системы.

2 Внести соответствующие изменения в Приказ об образовании межведомственной комиссии по делам ИКАО [38] о распределении функций рабочей группы по делам ИКАО при работе с разрабатываемыми элементами Системы.

3.4 Алгоритм сбора и обработки информации в процессе сравнения российских требований с международными нормами в области безопасности полётов и авиационной безопасности

С учетом состава рабочих групп МВК ИКАО, в который входят: федеральные органы исполнительной власти; ведомства, исполняющие обязанности по контролю и надзору мер, направленных на обеспечение АБ и БП; организации, обеспечивающие выполнение норм и мер, направленных на обеспечение АБ и БП, алгоритм сбора и обработки информации должен быть представлен следующим образом [18]:

1. Национальный координатор размещает актуальные вопросники в системе и другую необходимую информацию. Указанная информация должна быть доступна для ознакомления всем остальным участникам процесса сравнения

российских требований с международными нормами в области безопасности полётов и авиационной безопасности в соответствии с их правами доступа.

2. Участники в рамках требований [72] объединены в рабочие группы по областям проверок ИКАО. В рамках каждой рабочей группы для каждого участника Системы должна быть определена должностная ответственность по формированию ответов на вопросы, представленные национальным координатором по той области проверки, в рабочую группу которой входит данный участник.

3. В рамках каждой рабочей группы для координации работ по формированию информации должен быть определен координатор рабочей группы, ответственный за заполнение информации, представленной национальным координатором.

4. Участники из числа организаций (эксперты), уставные документы которых предусматривают выполнения нормативов и мер, направленных на обеспечение АБ и БП, входящие в определенную рабочую группу, формируют собственные экспертные мнения по каждому вопросу.

5. Полученная информация направляется в ведомства, в положениях о которых предусмотрены обязанности по контролю и надзору за реализацией нормативов и мер, направленных на обеспечение АБ и БП. В ведомствах полученная информация должна быть дополнена или исправлена, или подтверждена без изменений.

6. Далее информация направляется в Министерства в положениях, о которых предусмотрены обязанности по выработке мер (разработке и внедрению нормативных правовых актов), направленных на обеспечение АБ и БП, где она также может быть дополнена, исправлена или подтверждена без изменений. После чего координатор рабочей группы знакомится с полученным набором данных (при необходимости также дополняя или исправляя его) и направляет его национальному координатору, как окончательный результат работы рабочей группы.

7. Завершающим этапом работы является формирование национальным координатором требуемой информации в рамках МОВ, для ее передачи в ИКАО.

Исходя из представленных предложений, очевидно, что два заключительных этапа работы Системы могут служить начальными этапами оперативных доработок и/или внедрения новых нормативных правовых актов в сфере обеспечения АБ и БП в Российской Федерации, в случае если в процессе обработки информации, полученной от участников, будет определено несоответствие принятых в государстве норм стандартам и рекомендованной практике ИКАО в сфере обеспечения АБ и БП.

Таким образом, предлагаемый системный подход в задаче обеспечения непрерывного мониторинга соответствия нормативных документов Российской Федерации требованиям стандартов и рекомендуемой практики ИКАО в области контроля за обеспечением авиационной безопасности и безопасности полётов в рамках механизма непрерывного мониторинга универсальной программы проверок ИКАО становится необходимым и достаточным решением для обеспечения подтверждения соответствия принимаемых Российской Федерацией мер по обеспечению АБ и БП, а также позволяет перейти от реакционного метода обеспечения АБ и БП к проактивному. Указанный переход становится возможным за счет того, что участники процесса выявления различий между стандартами и рекомендуемой практикой ИКАО и нормативными документами РФ, оценивая уровень реализации в отечественных нормативных документах тех или иных стандартов и рекомендаций ИКАО в области обеспечения АБ и БП, фактически выполняют внутригосударственный аудит полноты и актуальности отраслевой нормативной базы в этих областях. При этом, дополнение или изменение нормативных документов выполняется в результате обнаружения несоответствий стандартам и рекомендациям ИКАО, а не как реакция на замечания комиссии ИКАО по результатам очередной проверки.

3.5 Совершенствование метода взаимодействия участников

В вопросниках ИКАО представлено более 12000 вопросов. Все они разбиты по нескольким направлениям безопасности авиационной деятельности. По каждому направлению национальные координаторы в рамках деятельности МВК по делам ИКАО привлекают соответствующих экспертов, таким образом, привлекая компетентных специалистов по каждому направлению и распределяя нагрузку. Но при старой модели взаимодействия не была решена задача распределения нагрузки с национального координатора на других участников процесса выявления различий между нормативными документами РФ и стандартами и рекомендуемой практикой ИКАО.

Автором диссертации предложена новая модель взаимодействия участников: от централизованной к иерархической структурно-функциональной и введена системная роль «координатор раздела». Введение новой единицы системы обеспечит переход от старой централизованной модели взаимодействия участников к новой иерархической структурно-функциональной. Таким образом, ответы от множества экспертов, а также ряд других организационных мероприятий будет делегирован от единственного в государстве национального координатора нескольким координаторам соответствующих областей проверок (разделов элементов Системы).

Участники процесса выявления различий между нормативными документами РФ и стандартами и рекомендуемой практикой ИКАО по выполняемым функциям и предоставленным правам делятся на три основные категории³: национальный координатор, координатор раздела, эксперт.

Эксперты и координаторы могут иметь доступ одновременно к различным вопросникам ИКАО. Каждый эксперт вводит, редактирует и актуализирует свою

³ так как наблюдатели, имеют право только просмотра, без внесения изменений, то требований к ним не предъявляются;

версию предоставляемой в ИКАО информации, которая становится доступной для просмотра другим экспертам и координатору.

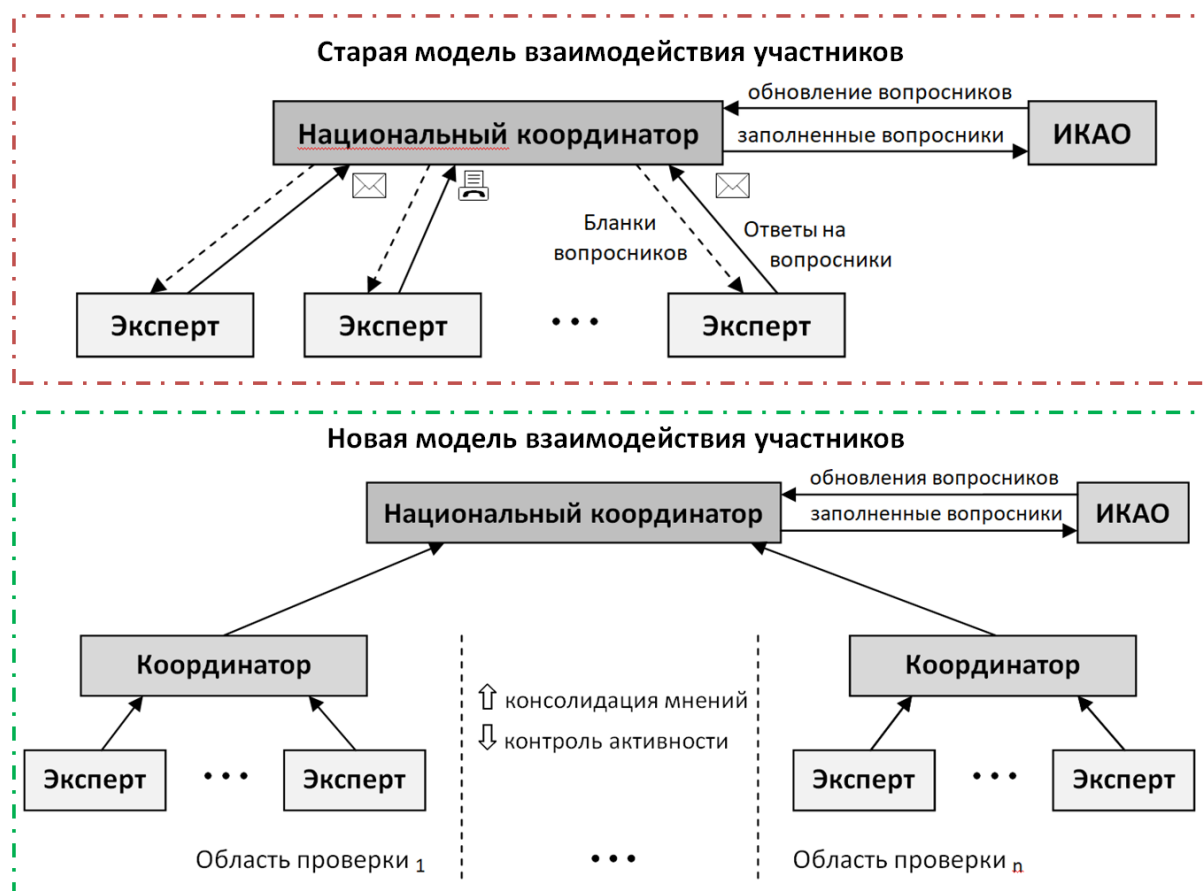


Рисунок 3.3 – Старая и новая модели взаимодействия участников: от централизованной к иерархической структурно-функциональной

Каждая написанная экспертом формулировка может быть прокомментирована и обсуждена в ассоциированном с ней форуме. Координатор просматривает информацию от экспертов и собирает официальную (консолидированную) версию документа выбирая формулировку одного из эксперта, или комбинируя формулировки нескольких. После заполнения актуальной информацией всех полей документа национальный координатор генерирует результирующий документ в формате .docx и передаёт его в онлайн систему ИКАО. Последующая актуализация заключается в просмотре экспертами и координаторами ранее введённой информации, редактировании её при необходимости, и подтверждении её корректности. Далее национальный

координатор сверяет версии координаторов разделов и формулирует консолидированный документ, отправляемый в ИКАО [18].

Использование участниками процесса выявления различий между нормативными документами РФ и требованиями ИКАО вопросников с официальными ответами государства в их оригинальном виде формата docx делало их работу неэффективной: каждый эксперт заполнял свою копию вопросника, после чего национальный координатор был вынужден последовательно сводить полученные копии, вручную выявлять расхождения и формировать консолидированный документ, что при объёме вопросников ИКАО, превышающем 12 000 вопросов, приводило к значительным временным затратам всех участников процесса и не позволяло организовать их параллельную работу. Для повышения эффективности необходимо разработать программное обеспечение в создаваемых элементах Системы, которое будет являться централизованным многопользовательским решением, базирующимся на информации из этих вопросников. Разрабатываемое программное обеспечение элементом Системы должно иметь следующий функционал (Таблица 3.2).

Кроме того, централизованное хранение данных с многопользовательским доступом обеспечит эффективное выявление различий между стандартами и рекомендуемой практикой ИКАО и нормативными документами РФ за счет:

- возможности многоуровневой обработки данных (эксперт → координатор → национальный координатор);
- предоставления в режиме онлайн всей информации для ее анализа и визуализации статистики;
- обеспечения задач безопасного предоставления и обмена данными между участниками.
- высокой надёжности хранения данных;
- возможности автоматизированного контроля активности участников и полноты предоставления их ответов;
- возможности восстановления введённой информации при её утере вследствие ошибочных действий.

Таблица 3.2 – Функции, которые необходимо предусмотреть в разрабатываемых элементах Системы, их назначения и преимущества.

№	Функция	Назначение	Преимущества
1	Добавление и поиск нормативных документов РФ при ответах на вопросы ИКАО	<p>- Поиск и хранение электронных копий документов, подтверждающих ответ на конкретный вопрос.</p> <p>- Загрузка и отображение документов участниками, в том числе национальным координатором, в ходе проверки ИКАО</p>	Возможность создания ссылок на документы для каждого ответа эксперта позволит другим пользователям в «режиме одного окна» отвечать на вопросы, ссылаясь в ответе, например, на конкретные пункты или разделы документа. А при проверке ИКАО открывать документы непосредственно из Системы.
2	Уведомление участников о событиях в Системе	Уведомление участников утвержденного списка пользователей на возникшие в Системе события по электронной почте и/или значками уведомлений в интерфейсе Системы	Контроль в режиме реального времени процесса актуализации информации в ходе подготовки к проверке ИКАО.
3	Актуализация нормативных документов	<p>Уведомление участников, которые ссылаются на определенные документы, о необходимости их обновить до актуальной версии и пересмотреть свой ответ с учетом изменившихся требований.</p> <p>Или уведомление оператора Системы о необходимости найти документ во внешних источниках при отсутствии такового непосредственно в Системе.</p>	Автоматическое информирование экспертов о необходимости пересмотра ответов при изменении документа.
4	Импорт и экспорт вопросников	Загрузка и выгрузка актуальных вопросников ИКАО.	<p>Актуализация вопросников ИКАО непосредственно национальным координатором, без обращения к оператору Системы.</p> <p>Обновление вопросов с сохранением ответов экспертов.</p> <p>Возможность выгрузки в новых форматах отчетности за счёт отдельного хранения накопленных экспертных данных и шаблонов.</p>

Внедрение программно-аппаратной части элементов Системы повысит пороговое количество участников, работу которых можно эффективно организовывать и координировать. А увеличение числа привлечённых экспертов повысит точность и достоверность получаемой от них информации, и, как следствие, повысит эффективность функционирования всей Системы в целом [18].

3.6 Организация информационного обеспечения функционирования разрабатываемых элементов Системы

3.6.1 Выбор информационной архитектуры

При выборе информационной архитектуры необходимо учитывать некоторые особенности функционирования рабочих групп МВК по делам ИКАО, а также дальнейшее наращивание функционала Системы другими элементами, показанными на рисунке 1:

- Централизованное введение субъектами предоставляемой информации, а также ее хранение и обработку.
- Возможные ограничения или исключение возможности установки сторонних дистрибутивов программ в предприятиях, где работают эксперты и другие субъекты Системы.
- Реализация информационной системы должна обеспечивать возможность оперативного обновления программного обеспечения на рабочих местах пользователей. Опыт предыдущих проверок показал необходимость в сжатые сроки дополнить или изменить какую-либо информацию, с которой уже работают эксперты.

Учитывая эти аспекты, Система должна обеспечивать:

- 1) удалённый доступ к информации;

- 2) одновременную работу всех участников Системы;
- 3) аутентификацию и разграничение доступа пользователей;
- 4) бесперебойную работу на различных аппаратных платформах, которыми пользуются участники;
- 5) импорт обновлённых вопросников ИКАО и экспорт официальных ответов национального координатора в формате, требуемом ИКАО;
- 6) резервное копирование всей сохраненной информации;
- 7) независимость от программного обеспечения зарубежных компаний.

Анализ этих требований показал, что для реализации технического решения оптимальной является клиент-серверная архитектура, основанная на центральном сервере (для обеспечения требований 5 и 6, и облегчения выполнения требований 3 и 7). Требования 1 и 4 можно выполнить, если в качестве клиентского программного обеспечения использовать стандартные интернет-браузеры, уже имеющиеся на устройствах, используемых экспертами для доступа в интернет. Элементы Системы в этом случае будут реализованы как веб-приложение, программный код которого загружается с веб-сервера, интерпретируется и выполняется в браузере. В целях обеспечения защиты данных от перехвата и подмены весь обмен данными производится с помощью протокола HTTP (англ. *HyperText Transfer Protocol* — «протокол передачи гипертекста») совместно с протоколом криптографической защиты транспортного уровня TLS (англ. *Transport Layer Security*) – такая комбинация протоколов HTTP и TLS широко известна под аббревиатурой HTTPS (англ. *HyperText Transfer Protocol Secure*). В качестве серверного программного обеспечения были выбраны: операционная система Debian GNU/Linux; система управления базами данных MariaDB; веб-сервер Apache. Фреймворк, который отличается от других своей лаконичностью кода, гибкостью разработки и большим сообществом квалифицированных независимых разработчиков выбран Ruby on Rails [34].

Для обеспечения требуемого уровня надёжности все серверные компоненты были сконфигурированы для работы в виртуальной среде на отказоустойчивом кластере центра обработки данных Информационно-аналитического центра (ИАЦ)

ГосНИИ ГА, описанном в [75]. Это обеспечило возможность оперативного копирования и восстановления всей информационной системы целиком, а также быстрого переноса её на резервный физический сервер в случае отказа основного [82]. Использование платформы, на которой уже работают другие интернет-сервисы Информационно-аналитической системы мониторинга лётной годности (ИАС МЛГ ВС) [76], упростило разработку и позволило задействовать единую систему авторизации, разграничения доступа и учёта посещений [34].

Такая архитектура предоставляет следующие преимущества:

- исключается необходимость в подготовке рабочего места пользователя посредством установки какого-либо ПО и настройке связи с центральным сервером через периметр корпоративной сети, поскольку веб-браузеры с выходом в интернет имеются практически на каждом рабочем месте, а в случае их отсутствия или ограничения корпоративной политикой безопасности доступа в интернет, проблема решается силами местного ИТ-персонала;
- обеспечивается защита канала связи от перехвата третьими лицами средствами шифрования трафика, являющимися неотъемлемыми компонентами любого веб-браузера и используемыми автоматически, путём инициированного веб-сервером переключения на протокол HTTPS;
- обеспечивается автоматическое обновление клиентского ПО в случае его изменения на сервере - фактически, весь выполняемый в браузере код загружается при открытии веб-приложения с центрального сервера;
- обеспечивается возможность работы пользователя с любого имеющегося у него в данный момент устройства (имеющего выход в интернет) и моментальной миграции с одного устройства на другое благодаря тому, что все данные хранятся на сервере и сохраняются на нём сразу же после их ввода [18].

3.6.2 Требования к интерфейсам вопросников

Базовой единицей информации в разрабатываемых элементах Системы являются вопросники ИКАО. Необходимо разработать функционал, позволяющий вводить, актуализировать и анализировать ответы от участников в многопользовательском режиме. Также необходимо обеспечить скоординированность их работы, разграничение доступа к разделам элементов Системы и их функционалу, обеспечивать своевременное информирование участников о событиях в Системе.

ИКАО предоставляет государствам вопросники определенных типов (вопросы протокола, контрольные перечни соблюдения положений, вопросник о деятельности государства в области авиационной безопасности и др.) по определённым областям проверок. Поэтому в создаваемых элементах Системы по направлениям БАД необходимо представить эти вопросники по аналогии со структурой вопросников, разработанных ИКАО.

По направлениям безопасности полётов и авиационной безопасности:

- Вопросы протокола по направлениям БАД и разбивкой по областям проверок (таблица 3.3);
- Контрольные перечни соблюдения положений

По элементу Системы «Безопасность полётов»:

- Вопросник о деятельности государства в области авиационной безопасности и безопасности полётов;
- План корректирующих действий.

По элементу Системы «Авиационная безопасность»:

- Сводная форма учета мероприятий государства по контролю качества;
- План мероприятий по устранению недостатков.

Таблица 3.3 – Вопросы протокола по областям проверок направлений БП и АБ

№	Область проверок по АБ	Кол-во вопросов*
1.	Нормативные рамки и национальная система обеспечения безопасности гражданской авиации	70
2.	Подготовка персонала служб авиационной безопасности	48
3.	Функции контроля качества	62
4.	Эксплуатация аэропортов	69
5.	Безопасность воздушных судов на земле и в полете	51
6.	Безопасность пассажиров и багажа	47
7.	Безопасность груза, бортипитания и почты	47
8.	Ответные действия в связи с актами незаконного вмешательства	48
9.	Аспекты упрощения формальностей, связанные с авиационной безопасностью	21
Область проверок по БП		
1.	Аэродромы и наземные средства	176
2.	Расследование происшествий и инцидентов	110
3.	Летная годность воздушных судов	216
4.	Аэронавигационное обслуживание	220
5.	Законодательство и нормативные документы	23
6.	Эксплуатация воздушных судов	152
7.	Организация гражданской авиации	18
8.	Лицензирование и подготовка персонала	101

* Количество вопросов приведено для вопросника ИКАО на 2016 г.

Интерфейсы ввода и редактирования вопросников, должны быть максимально приближены к привычным для участников видам вопросников ИКАО. Это ускорит освоение участниками разрабатываемых элементов Системы и позволит лучше ориентироваться национальным координаторам, например, визуально сверять бумажные копии вопросников с экраным представлением ответов в Системе.

Веб-интерфейс редактирования вопросников, за счёт своей интерактивности, может служить инструментом для многопользовательской работы над вопросником, предоставляя координаторам и национальному координатору возможность просмотра по каждому вопросу всех вариантов предоставленных ответов и предоставление своего консолидированного ответа. Эта

функциональность может быть реализована за счёт различных режимов представления хранимых в базе данных ответов различных пользователей. Например, эксперту может быть удобно работать как в режиме, в котором он у каждого вопроса видит только свои ответы (тогда даже при небольшом разрешении экрана в поле зрения будут попадать сразу вопросы и ответы), так и в режиме, в котором видны ответы других экспертов, которые могут дать эксперту дополнительную информацию к размышлению над своим ответом. Аналогично, координатору в одном случае будет удобно видеть только свои ответы, а в других – свои ответы и ответы всех экспертов, или только различающиеся между собой ответы экспертов. А для национального координатора список возможных режимов отображения дополняется режимом видимости только ответов координаторов [18]. Также необходимо предусмотреть режим, который будет удобен для считывания официальных ответов национального координатора во время проверки ИКАО.

3.6.3 Взаимодействие участников при формировании информации о реализации плана корректирующих действий и плана мероприятий по устранению несоответствий в области АБ и БП

Формирование информации по данным направлениям осуществляется после выполнения проверки ИКАО и обусловлено необходимостью уточнения и/или пояснения ранее представленной в ИКАО государством информации. При этом и ПКД, и ПМУН являются динамически изменяемыми и сравнительно небольшими по объемам предоставляемых данных информационными структурами, что снимает необходимость создания постоянно действующей системы взаимодействия экспертов с национальным координатором.

В связи с этим и в целях обеспечения оперативности предоставления информации по указанным разделам предлагается формировать временные

экспертные группы по мере необходимости в рамках соответствующего указания национального координатора.

При этом, система взаимодействия экспертов и национального координатора будет заключаться в том, что эксперты будут давать предложения в ПКД или ПМУН в формате, утвержденном национальным координатором. После этого национальный координатор на основе полученных экспертных мнений сможет представить в ИКАО необходимые данные.

По завершении указанных работ временная экспертная группа расформировывается на основании соответствующего указания национального координатора [18].

3.6.4 Механизм взаимодействия с ИКАО

Международная организация гражданской авиации периодически пересматривает вопросники по направлениям БП и АБ. Изменения касаются не только формулировок или уточнений части вопросов. Так, например, некоторые вопросы теряют актуальность и исключаются из перечня вопросников, а некоторые добавляются в качестве новых, отвечая на вызовы потенциальных угроз для обеспечения безопасности международной авиационной деятельности.

Разрабатываемые элементы Системы должны иметь возможность внесения подобных изменений в рабочие версии вопросников, в которых уже имеется информация (ответы) участников Системы. Помимо стандартных функций загрузки и выгрузки вопросников нужно реализовать такие дополнительные функции как: а) сравнение с автоматическим выявлением изменённых формулировок вопросов, новых и текущих вопросников; б) предоставление ответственному лицу за обновление вопросников различных сценариев обновления вопросников, например, замена всего вопросника целиком или только изменившейся его частью, с учетом сохранения версий ответов участников; в)

автоматическое уведомление экспертов о необходимости предоставить или пересмотреть ответы на добавленные или изменённые вопросы.

Так как данные по каждому вопросу хранятся в базе данных с ответами от нескольких участников, передаваемая в ИКАО информация должна включать только официальную версию ответов и соблюдать требования по заданным ИКАО шаблонам, экспорт данных можно построить по следующей блок-схеме, представленной на рисунке 3.4.

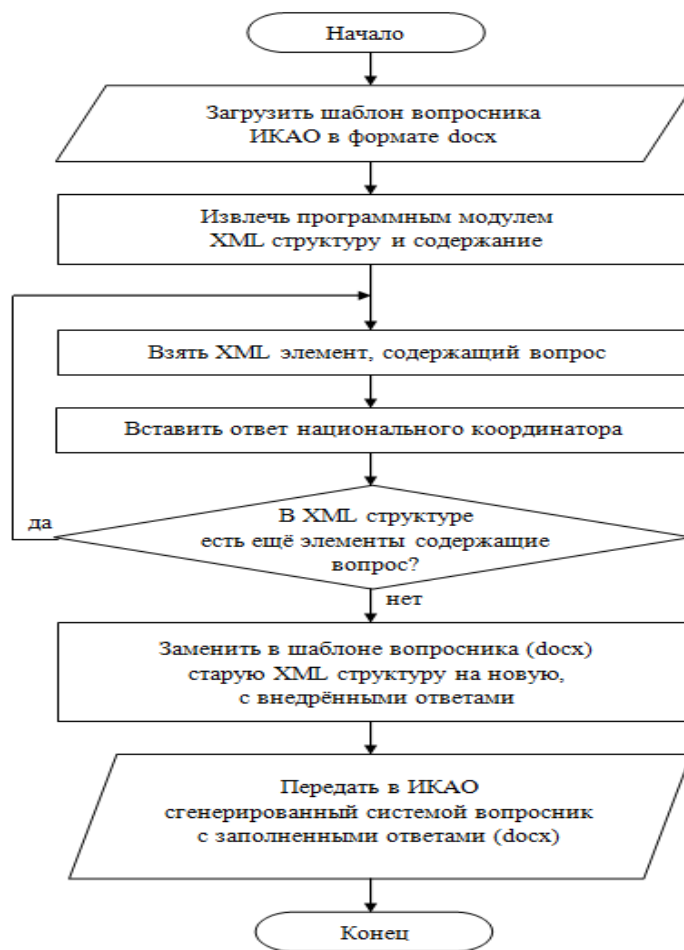


Рисунок 3.4 – Блок-схема алгоритма формирования вопросника

3.6.5 Способ обеспечения оперативного доступа к нормативным документам в Системе

В подавляющем большинстве случаев при ответе на вопросы ИКАО участники процесса выявления различий между нормативными документами РФ и стандартами и рекомендуемой практикой ИКАО должны ссылаться, в качестве доказательства, на соответствующий документ, который регулирует то или иное требование.

Существует два способа обеспечения оперативного доступа к ссылкам на документы, которые заполняют участники:

1. Размещение электронных копий документов в базе данных элементов Системы.
2. Интеграция (создание гиперссылок) с действующими информационными системами, в которых находятся в актуальном состоянии нормативные и правовые документы в области ГА.

Недостатком первого способа является необходимость постоянного мониторинга актуальности нормативных документов, на которые ссылаются участники, а, следовательно, появляется дополнительная нагрузка на оператора системы. Поэтому выбран второй способ интеграции с уже имеющимися на рынке справочно-информационными системами, обладающими свойством актуализации нормативных документов, имеющихся в базе данных.

В Российской Федерации имеются коммерческие фирмы, создающие, продающие и поддерживающие в актуальном состоянии базы нормативных и правовых документов.

По итогам проведенного анализа справочно-информационных систем «Консультант-Плюс», «Кодекс» и «Гарант» и Центральной нормативно-методической библиотеки гражданской авиации (ЦНМБ ГА). Наиболее приоритетной для интеграции определена ЦНМБ ГА [77]. Данный выбор определен более полной базой данных нормативных и правовых документов

(таблица 3.4) и рядом технических возможностей, способных в последствии существенно повысить эффективность работу экспертов Системы при заполнении ответов на вопросы ИКАО - в частности, в ЦНМБ ГА имеется возможность автоматического уведомления пользователя об изменении статуса документа, к которому он обращался ранее.

Таблица 3.4 – Анализ наличия документов в правовых системах

Критерий	Кол- во
Всего документов	122
Не найдены в информационно-правовой системе «ГАРАНТ»	15
Не найдены в информационно-правовой системе «Консультант Плюс»	27
Не найдены в информационно-правовой системе Кодекс	9
Не найдены в ЦНМБ ГА	0

Интеграция элементов Системы с ЦНМБ ГА позволит всегда иметь в наличии актуализированные нормативные документы в ссылочной части ответов участников процесса выявления различий между нормативными документами РФ и стандартами и рекомендуемой практикой ИКАО.

3.6.6 Автоматическое уведомление участников

В предлагаемой к реализации информационной системе определённые действия пользователей будут порождать события, требующие ответной реакции от других пользователей. Основные события и ожидаемая реакция на них сведены в таблицу 3.5 [18].

Таблица 3.5 – Системные события и ответные реакции исполнителей

№	Событие	Исполнитель	Ответная реакция
1	Первичное размещение вопросника в Системе (на этапе её ввода в эксплуатацию)	Эксперт	Предоставление ответов на вопросы
		Координатор	Контроль предоставления ответов экспертами
2	Изменение (предоставление нового) ответа экспертом	Координатор	Анализ ответа эксперта и, в случае необходимости, изменение своего ответа
3	Добавление экспертом упоминания нормативного документа, отсутствующего в Системе	Оператор ЦНМБ ГА	Поиск во внешних источниках электронной копии нормативного документа, загрузка его в ЦНМБ ГА с заменой упоминания документа ссылкой на документ.
4	Изменение (предоставление нового) ответа координатором	Национальный координатор	Анализ ответа координатора и, в случае необходимости, изменение официального ответа, отражающего позицию государства
5	Обновление вопросника с добавлением/изменением вопросов	Эксперт	Предоставление новых ответов или пересмотр ранее данных
		Координатор	Контроль предоставления/пересмотра ответов экспертами
6	Изменение/дополнение российского нормативного документов	Эксперт	Пересмотр ответов, в которых есть ссылки на изменённый документ
		Координатор	Контроль пересмотра экспертами их ответов

Система должна иметь возможность оповещать ее участников всеми возможными способами, например, способом уведомлений, когда пользователь работает непосредственно в самой Системе, в виде определенных маркеров или путем доставки электронного или смс сообщения.

Система уведомления будет оповещать участников в зависимости от типа событий в Системе. Например, при добавлении нормативного документа, имеющего статус «заменяющий/дополняющий» по отношению к другому документу, подсистема уведомлений найдёт все ответы, ссылающиеся на заменяемый/дополняемый документ, определит их авторов и разошлёт им уведомления о необходимости пересмотра ответов, а также координатору той области проверок, к которой относились ответы экспертов [18].

3.6.7 Подсистема визуализации статистики

Разработана структура, обеспечивающая реализацию подсистемы визуализации статистики по ответам экспертов в рамках УППАБ-МНМ (рисунок 3.5). Хранимые в структурированном виде ответы экспертов по темам вопросов ИКАО представляют набор данных. С помощью статистической обработки этого набора данных можно получить: а) целевые показатели эффективности обеспечения авиационной безопасности в РФ; б) уровень соответствия нормативных документов Российской Федерации требованиям стандартов и рекомендуемой практики ИКАО; рассчитываемые в соответствии с Doc 9807 Руководством по УППАБ-МНМ (таблица 3.6); в) оценить эффективность функционирования рабочих групп при МВК по делам ИКАО; г) выявить недостатки при взаимодействии участников и др. (таблица 3.7).

Таблица 3.6 – Показатели эффективности обеспечения авиационной безопасности в государстве

№	Вид статистической выборки	Рассчитываемые показатели*
1	Процентное отношение числа ВП с отметкой «удовлетворительно» к суммарному числу ВП с отметками «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», усреднённое по восьми критическим элементам государственной системы контроля за обеспечением авиационной безопасности	Показатель контроля
2	Процентное отношение числа ВП с отметкой «удовлетворительно» к суммарному числу ВП с отметками «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», усреднённое по вопросам КПСП (вопросы Приложений 17 и 9, касающиеся авиационной безопасности)	Показатель соблюдения
3	Процентное отношение числа всех вопросов протокола с отметкой «удовлетворительно» к суммарному числу ВП с отметками «удовлетворительно» и «неудовлетворительно»,	Показатель ВП УППАБ-МНМ

* Название показателей и методика их расчёта приведены согласно Doc 9807 - Руководство по УППАБ-МНМ, Издание второе, 2016, Глава 2.8 – Эффективность обеспечения авиационной безопасности в государстве.

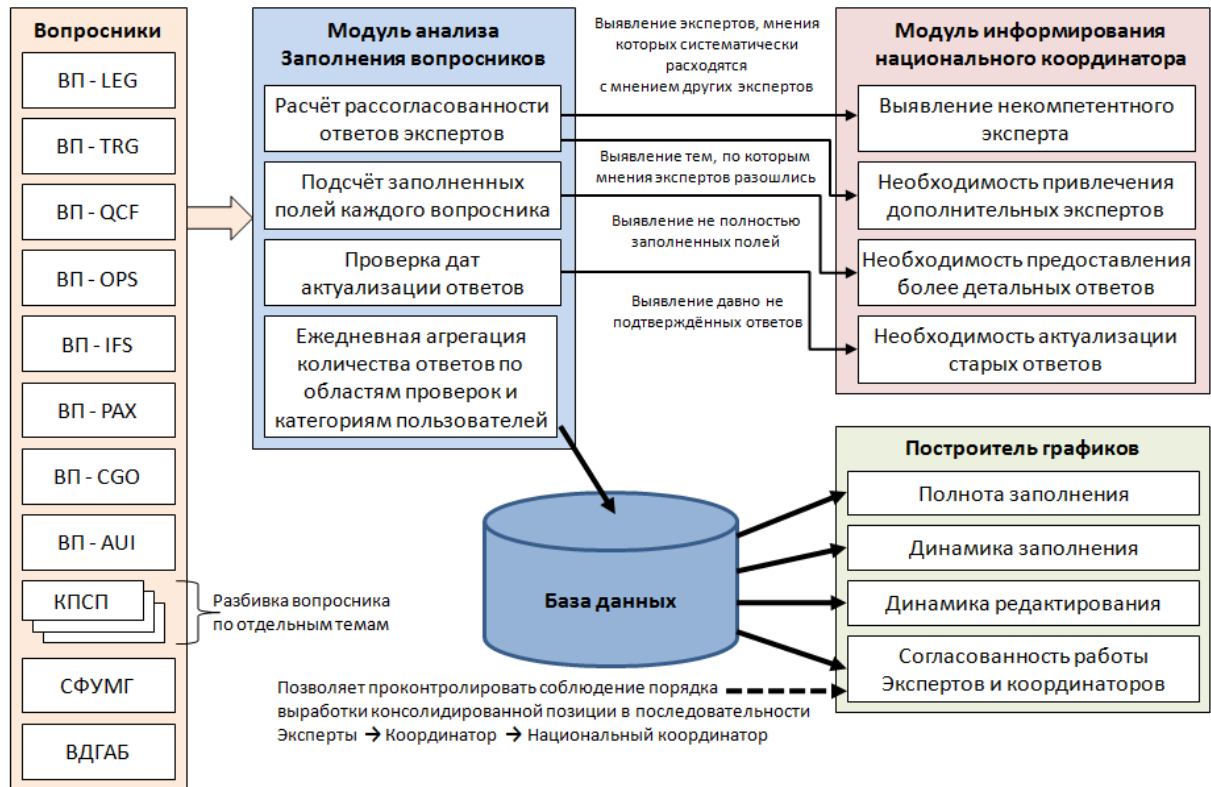


Рисунок 3.5 – Структура подсистемы визуализации статистики

Такие хранимые данные в элементах Системы, как время предоставления и актуализации ответа, вопросник, области проверки, категории вопросников и пользователей, можно использовать для оценки эффективности функционирования рабочих групп. И представлять их в виде статистических выборок для построения графики и гистограмм, приведенных на рисунках 3.6-3.8 [18].

Таблица 3.7 – Информация, извлекаемая из статистики функционирования рабочих групп.

№	Вид статистической выборки (графической визуализации)	Отражаемые показатели	Выводы, извлекаемые из анализа статистики
1	2	3	4
1	Процент предоставленных (на этапе ввода Системы в эксплуатацию) и актуализованных (в дальнейшем) ответов по каждому вопроснику и области проверок. <i>Пример гистограммы - рисунок 3.6.</i>	Готовность вопросников к предоставлению в ИКАО.	Присутствие или отсутствие необходимости форсирования заполнения определённых вопросников.

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4
2	<p>Распределение во времени количества предоставляемых (на этапе ввода Системы в эксплуатацию) и актуализируемых (в дальнейшем) ответов (семейства графиков по вопросам и областям проверок, построенных отдельно по экспертам и координаторам).</p> <p><i>Пример графика - рисунок 3.7.</i></p>	<p>Активность рабочих групп по областям проверок во временные отрезки (в т.е. по сравнению с другими рабочими группами).</p>	<p>Достаточность или недостаточность количества экспертов в каждой рабочей группе для заполнения вопросников в поставленные ИКАО сроки.</p>
3	<p>Распределение количества ответов экспертов, координаторов и национального координатора по времени предоставления / актуализации ответов (семейства графиков с временным распределением редактирования ответов экспертами, координаторами и национальным координатором, построенных для каждого вопросника и области проверок).</p> <p><i>Пример семейства графиков - рисунок 3.8.</i></p>	<p>Соотношение ответов экспертов, координаторов и национального координатора.</p> <p>Последовательность предоставления / актуализации ответов разными категориями пользователей (согласованность работы рабочей группы)</p>	<p>Пропорции соотношения ответов могут сигнализировать о недостаточном количестве экспертов в рабочей группе (нехватке независимых мнений для выработки консолидированной позиции координатором).</p> <p>Отсутствие смещения между графиками распределения ответов во времени (отклонение от последовательности принятия решений «эксперты → координатор → национальный координатор») может свидетельствовать о том, что координаторы не прислушиваются к мнениям экспертов.</p>
4	<p>Вариативность предоставленных экспертами ответов, имеющих вид полей со списком возможных вариантов ответов.</p>	<p>Корреляция вариантов экспертных ответов на один и тот же вопрос (по всем имеющимся вопросам).</p>	<p>Выявление вопросов и тем, неоднозначно оцениваемых экспертами.</p> <p>Присутствие или отсутствие необходимости привлечения дополнительных экспертов или требования более глубокой проработки ими спорных вопросов.</p>



Рисунок 3.6 – Пример гистограммы заполнения вопросников

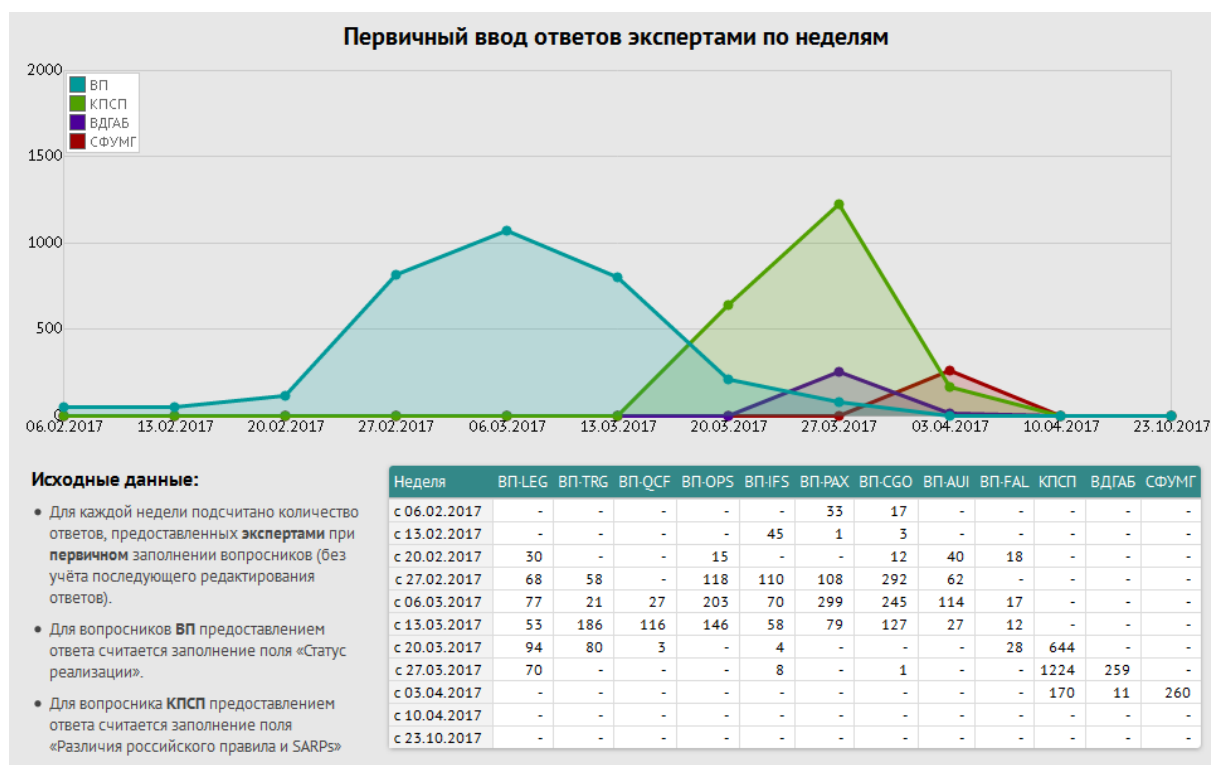


Рисунок 3.7 – Пример графика распределения предоставляемых ответов по времени

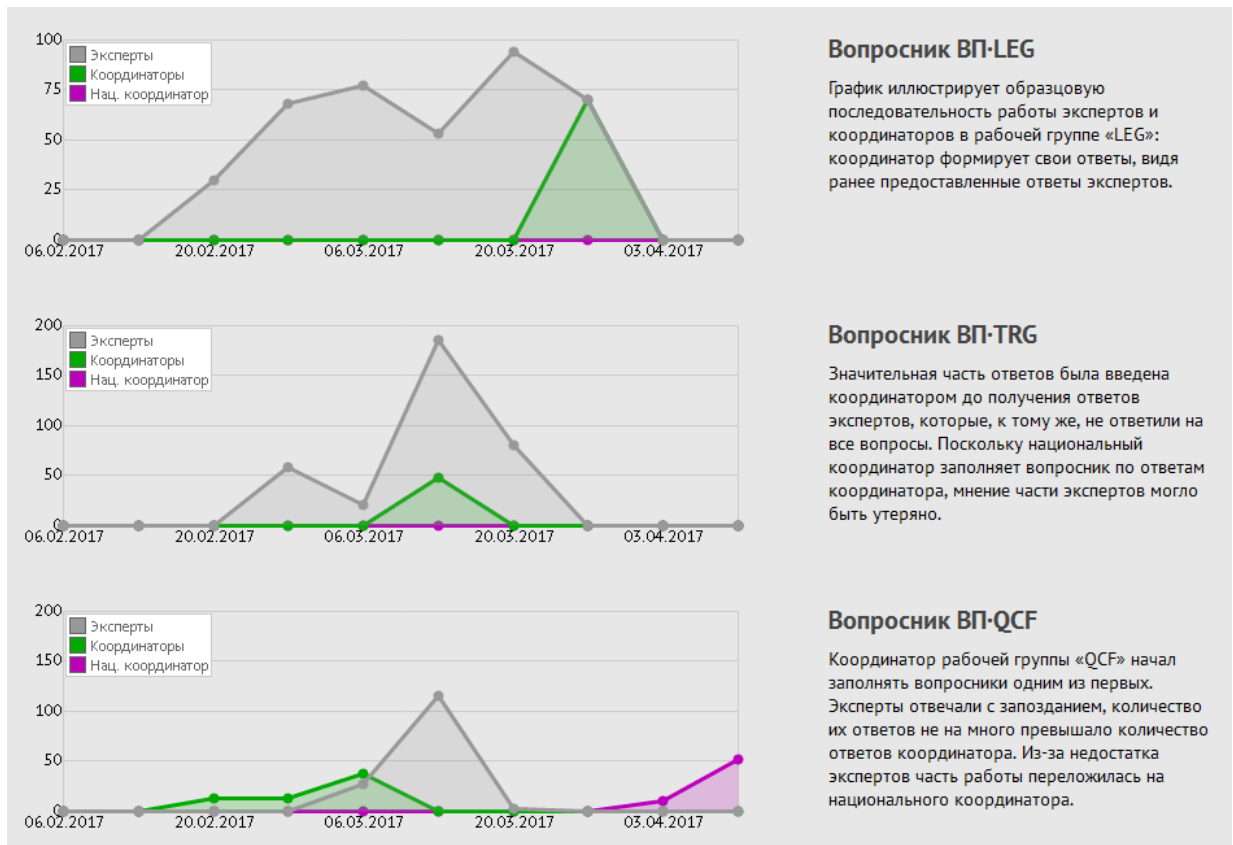


Рисунок 3.8 – Пример семейства графиков временного распределения предоставляемых ответов

3.7 Взаимодействие участников в разрабатываемых элементах Системы

Полный список категорий пользователей и решаемых ими задач приведён в таблице 3.8. [18]

Автором диссертации усовершенствована схема взаимодействия участников соответствия нормативных документов РФ требованиям стандартов и рекомендуемой практики ИКАО, которая была разработана ранее с его участием [18]. Усовершенствованная схема выполнена с учетом разрабатываемых элементов Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности в области универсальных проверок Международной организацией гражданской авиации и приведена на рисунке 3.9.

В усовершенствованной схеме добавлены участники и новые элементы Системы, а также изменена схема взаимодействия элементов Системы с Центральной нормативно-методической библиотекой ГА.

Таблица 3.8 – Категории пользователей ИС и решаемые ими задачи

№	Категории пользователей	Решаемые задачи
1	Эксперты	<ul style="list-style-type: none"> • предоставление и актуализация ответов на вопросники; • прикрепление к ответам ссылок на нормативные документы или их упоминаний.
2	Координаторы	<ul style="list-style-type: none"> • анализ ответов экспертов и предоставление обобщающего ответа; • контроль полноты предоставления ответов и их актуальности; • контроль актуализации экспертами своих ответов при изменении нормативных документов РФ и ИКАО; • анализ статистики согласованности мнений экспертов с выработкой предложений национальному координатору по привлечению дополнительных экспертов в случае значительного расхождения мнений.
3	Национальный координатор	<ul style="list-style-type: none"> • назначение пользователям прав доступа к разделам ИС; • мониторинг изменений документов ИКАО и обновление их копий в ИС; • утверждение ответов координаторов в качестве официальной позиции государства; • экспорт заполненных вопросников из ИС и передача их в ИКАО; • обновление информации в ВДГАБ и СФУМГ; • координация разработки ПМУН.
4	Оператор ЦНМБ ГА	<ul style="list-style-type: none"> • поиск во внешних источниках электронных копий документов, на которые ссылаются эксперты и добавление их в ЦНМБ ГА; • поиск в ЦНМБ ГА упомянутых экспертами документов и формирование ссылок на их электронные копии; • отслеживание изменений нормативных документов РФ, включённых в ЦНМБ ГА.
5	Технический оператор	<ul style="list-style-type: none"> • разработка программного обеспечения ИС; • администрирование серверов и баз данных; • обеспечение информационной безопасности ИС; • разработка руководств по использованию ИС; • импорт и экспорт вопросников ИКАО при изменении их формата.

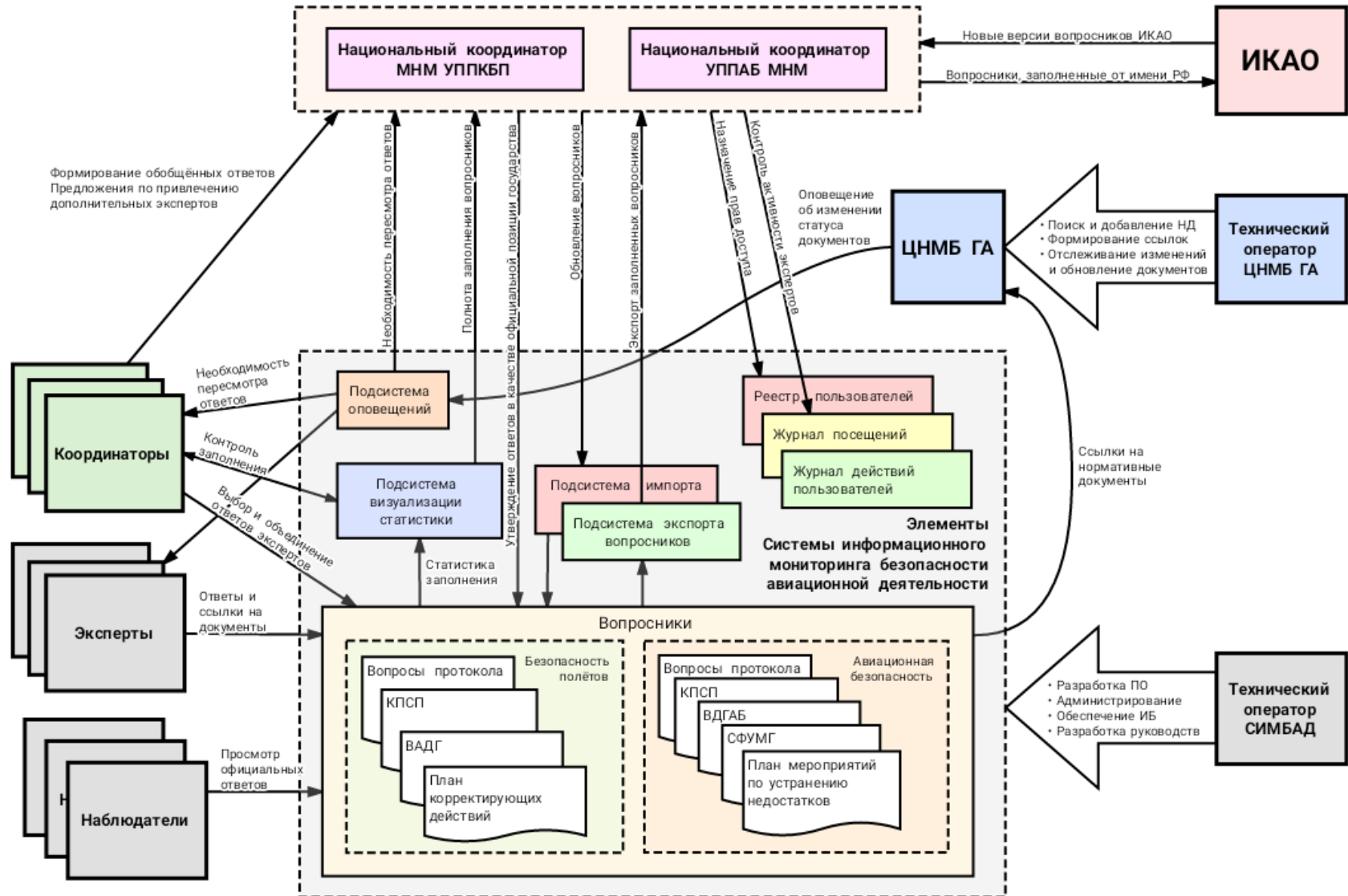


Рисунок 3.9 – Схема взаимодействия участников разрабатываемых элементов Системы

3.7.1 Разграничение прав доступа к элементам Системы

В целях безопасности информацию, хранимую Системе, необходимо будет ограничивать. Поэтому следует уделить особое внимание средствам авторизации и разграничения доступа. Разграничение подразумевает собой просмотр и редактирование участниками только той информации, к которой они имеют доступ, в соответствии с предоставленными им правами, выданными национальными координаторами. Например, для членов рабочих групп доступ к редактированию может разграничиваться по областям проверок, а к просмотру информации в соответствии с их системными ролями. Полный список критериев, по которым разграничивается доступ к разделам и функциям информационной системы, включая деление на разделы и наборы функций, приведён в таблице 3.9 [18].

Таблица 3.9 – Критерии и варианты предоставления доступа к разделам и функциям ИС

№	Критерии	Варианты предоставления доступа по данному критерию
1	Системные роли пользователей	<ul style="list-style-type: none">• Национальный координатор;• Координатор;• Эксперт;• Наблюдатель;
2	Области проверок	<ul style="list-style-type: none">• Нормативные рамки и национальная система обеспечения безопасности гражданской авиации• Подготовка персонала служб авиационной безопасности• Функции контроля качества• Эксплуатация аэропортов• Безопасность воздушных судов на земле и в полете• Безопасность пассажиров и багажа• Безопасность груза, бортового питания и почты• Ответные действия в связи с актами незаконного вмешательства• Аспекты упрощения формальностей, связанные с авиационной безопасностью
3	Отдельные функции администрирования и мониторинга ИС	<ul style="list-style-type: none">• Ведение реестра пользователя и назначение им прав доступа;• Просмотр журнала операций пользователя;• Просмотр статистики посещений пользователями ИС;• Просмотр статистики активности рабочих групп, динамики заполнения и актуализации вопросников.

С целью обеспечения максимальной безопасности, данные пользователей (Ф.И.О., служебные телефоны, адреса электронной почты) и назначенных им прав доступа предполагается хранить в едином реестре, представляющем собой совокупность таблицы базы данных и интерфейса для редактирования этих данных, снабжённого механизмом журналирования вносимых в реестр изменений. Журналирование подразумевает сохранение времени внесения изменений в реестр, идентификатора вносящего изменения пользователя, сетевого адреса его компьютера (IP-адреса), содержания изменяемого поля до и после редактирования. Предлагаемый к реализации алгоритм авторизации пользователей основан на запросе логина и пароля пользователя при первом обращении к Системе. Независимо от того, по какому URL-адресу (интернет-адресу страницы интерфейса) обратился неавторизованный пользователь, сервер выполнит переадресацию браузера на страницу ввода логина и пароля. Если пользователь введёт действующий логин и пароль, то факт авторизации и сведения о компьютере пользователя (версии операционной системы и браузера, IP-адрес, разрешение экрана) будут занесены в журнал авторизаций, после чего в браузер пользователя посредством механизма cookie-файлов сервер передаст идентификатор сессии - длинную последовательность случайных символов. Идентификатор сессии в дальнейшем будет передаваться браузером на сервер в составе каждого запроса на отображение элементов интерфейса, извлечение или сохранение данных. Сервер, получая идентификатор сессии, определяет текущий набор прав соответствующего этому идентификатору пользователя, и, в случае наличия у него права доступа к запрошенным данным, выдаёт эти данные браузеру. В противном случае, если пользователь предпринял попытку несанкционированного обращения по URL-адресу, на который нет прямых ссылок из предоставленного пользователю интерфейса, идентификатор сессии будет удалён из базы данных сервера, а браузер будет переадресован на страницу ввода логина и пароля для повторной авторизации пользователя. Срок, в течение которого действительны идентификаторы сессии, и сервер не будет запрашивать повторно логин и пароль при работе с Системой, принят равным восьми часам. Для предоставления

возможности безопасной работы с компьютера, разделяемого с другими пользователями, интерфейс Системы снабжён кнопкой выхода, нажатие которой завершает текущую сессию, после чего обращение к любому элементу информационной системы потребует повторной авторизации [18].

3.7.2 Привязка нормативных документов к ответам вопросников

Ссылки на нормативные документы в Системе представляют собой гиперссылки в определенных полях таблиц, представленных на страницах интерфейсов вопросников. Ссылки выделены цветом и чувствительны к щелчку мыши. При нажатии мышкой на ссылку осуществляется скачивание электронной копии документа.

В качестве ресурса нормативных документов, на которые будут ссылаться эксперты в своих ответах, была выбрана Центральная нормативно-методическая библиотека гражданской авиации, как официальный источник информации гражданской авиации РФ [78]. Под упоминанием нормативных документов понимается приведённое в поле вопросника название документа (включающее, возможно, регистрационный номер, дату утверждения и др. атрибуты), заключённое в специальные символы, не используемые в обычном тексте (по умолчанию будут использоваться символы «[» и «]»). Цель упоминания – выделить в тексте ответа название документа для последующей подстановки ссылки на этот документ. Замена упоминаний ссылками производится либо путём выдачи пользователю, предоставляющему ответ, в момент его сохранения автоматически сгенерированного списка похожих документов из числа имеющихся в ЦНМБ ГА; либо, если похожие документы не найдены, отправкой поручения оператору ЦНМБ ГА. Алгоритм замены упоминаний ссылками представлен на рисунке 3.10, а ниже дано его описание [18].

Рассмотрим подробнее этот алгоритм. При нажатии кнопки сохранения ответа в полях, подразумевающих наличие ссылок на нормативные документы (столбец «Российское правило» Контрольных перечней соблюдения положений и столбец «Подтверждающие документы» Вопросов Протокола), сервер информационной системы ищет в переданном от браузера пользователя ответе фрагменты текста, заключённые между символами «[» и «]», которыми пользователь обрамляет упоминание нормативного документа.

Если такой фрагмент найден, то производится попытка определить тип документа, сузив область поиска его в ЦНМБ ГА (тип является одним из атрибутов хранимых документов) посредством поиска одного из ключевых слов: «закон», «ФЗ», «постановление» и т.п. Также, проверяется наличие ключевых слов (таких, как «транспорт», «безопасность» и т.п.), которые будут присутствовать в названии, даже если эксперт написал по памяти название документа не точно. В случае обнаружения, эти ключевые слова будут использоваться для поиска наличия документа в ЦНМБ ГА. Далее, указанное пользователем название документа проверяется на соответствие шаблону «дд.мм.гг» и «дд.мм.гггг» с целью извлечения даты утверждения документа, которая хранится в базе данных ЦНМБ ГА как атрибут каждого документа.

Потом предпринимается попытка извлечь из названия документа его регистрационный номер посредством сравнения с шаблоном, состоящим из комбинации цифр и букв. Чтобы устранить влияние различных вариантов написания регистрационного номера, игнорируются такие символы, как дефис, дробь и пробел, поскольку для обеспечения корректности поиска, в базе данных ЦНМБ ГА регистрационные номера хранятся в двух вариантах: полном (для отображения) и с отброшенными знаками пунктуации (для поиска).

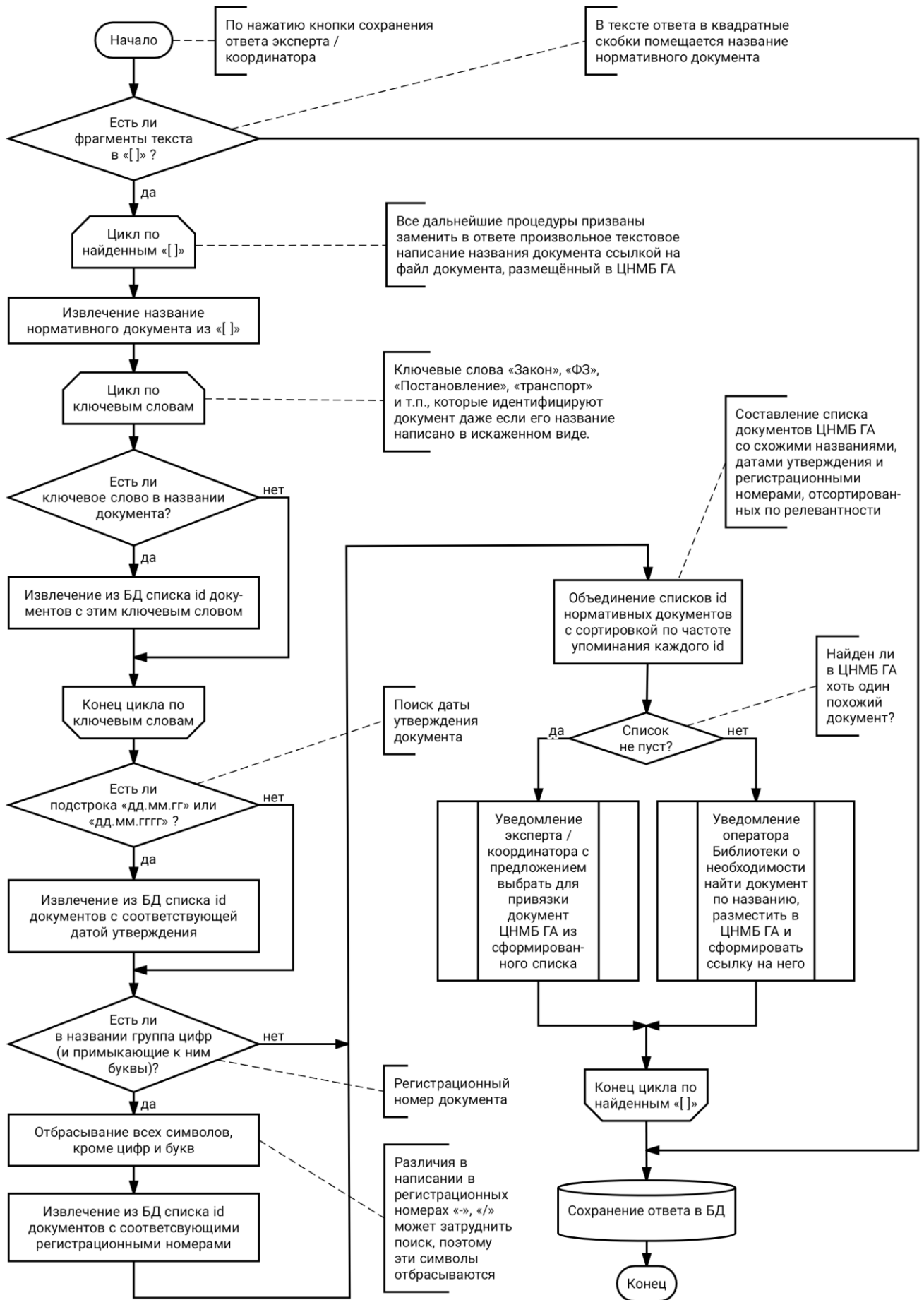


Рисунок 3.10 – Алгоритм обработки ссылок на документы в ответах экспертов

Затем производится поиск документов, похожих на упомянутый пользователем, для чего выполняются последовательно несколько выборок из базы данных документов: по каждому из обнаруженных в названии ключевому слову, по дате утверждения, регистрационному номеру и типу документа (если таковые были выделены из названия документа) с составлением списков идентификаторов найденных документов.

Списки найденных документов объединяются, и результирующий список сортируется по частоте попадания каждого документа в списке. В итоге получается список документов, похожих на упомянутый пользователем документ, ранжированный по релевантности, который отображается пользователю во всплывающем окне с вопросом, не один из этих ли документов упомянул пользователи.

Если пользователь принимает решение об идентичности одного из предложенных вариантов упомянутому пользователем, то заключённое в квадратные скобки название документа заменяется в ответе пользователя гиперссылкой на документ ЦНМБ ГА. В противном случае через подсистему уведомлений оператору Системы направляется запрос на поиск во внешних источниках и размещение в ЦНМБ ГА упомянутого пользователем документа, а до того времени его название будет отображаться в вопросниках заключённым в квадратные скобки.

3.8 Оптимизированная структура базы данных элементов Системы

В работе проведен анализ таблиц БД, представленных в работах [34, 79] и предложены методы оптимизации БД элементов Системы.

По функциональному назначению все таблицы можно разделить на шесть групп (таблица 3.10).

Таблица 3.10 – Группы таблиц в базе данных Системы

№	Группы таблиц	Назначение
1	Управление доступом пользователей	Таблицы включают в себя список всех пользователей с их контактами и правами доступа; перечень организаций; список активных сессий; таблицы журналов авторизаций и истории изменения пользовательских данных администраторами.
2	Вопросники по безопасности полётов	Таблицы содержат вопросы и ответы по направлению безопасности полётов от экспертов, координаторов и национального координатора. В отдельной таблице с записями, соответствующими отдельным вопросам, хранятся названия вопросников (в полном и сокращённом виде, в виде аббревиатур), а также количества вопросов и ответов каждой категории пользователей (экспертов, координаторов, национального координатора).
3	Вопросники по авиационной безопасности	Таблицы содержат вопросы и ответы по направлению авиационной безопасности от экспертов, координаторов и национального координатора.
4	Центральная нормативно-методическая библиотека ГА	Таблицы необходимы для обеспечения функционирования ЦНМБ ГА, размещённой на отдельном сайте. Таблицы содержат атрибуты всех документов по разделам, а также списки организаций, аэропортов, типов ВС и компонентов ВС, к которым относятся нормативные и эксплуатационные документы.
5	Журналы операций и статистика заполнения вопросников	Журнал используется для анализа активности пользователей, статистики добавленных и изменённых ответов по каждому вопросу и по каждой категории пользователей. Эти данные используются для анализа динамики заполнения и актуализации вопросников. Ведение журнала позволяет восстановить предыдущие версии ответов, или восстановить ответы, утерянные вследствие программных сбоев.
6	Вспомогательные таблицы	В таблицах хранятся списки прав пользователей СИМБАД; названия «критических элементов» вопросников; расшифровки аббревиатур; привязка документов ЦНМБ ГА к ответам экспертов и координаторов. Вспомогательные таблицы используются для одновременного функционирования элементов БП и АБ Системы.

В БД целесообразно объединить дублирующие таблицы и добавить к ним необходимые связи. После оптимизации, как видно из представленной на рисунке 3.11 структуры БД элементов Системы, половина таблиц задействована

одновременно для обеспечения функционирования как элемента Системы «Безопасность полётов», так и элемента «Авиационная безопасность», что оптимизирует работу двух элементов Системы. Единый для элементов Системы и ЦНМБ ГА реестр пользователей и единая система аутентификации, построенная на механизме «Session Cookies», даёт такие преимущества, как бесшовная интеграция элементов Системы с крупнейшей в России библиотекой гражданской авиации, позволяя открывать хранящиеся в ЦНМБ ГА документы прямо из разделов Системы, без необходимости авторизации в ЦНМБ ГА.

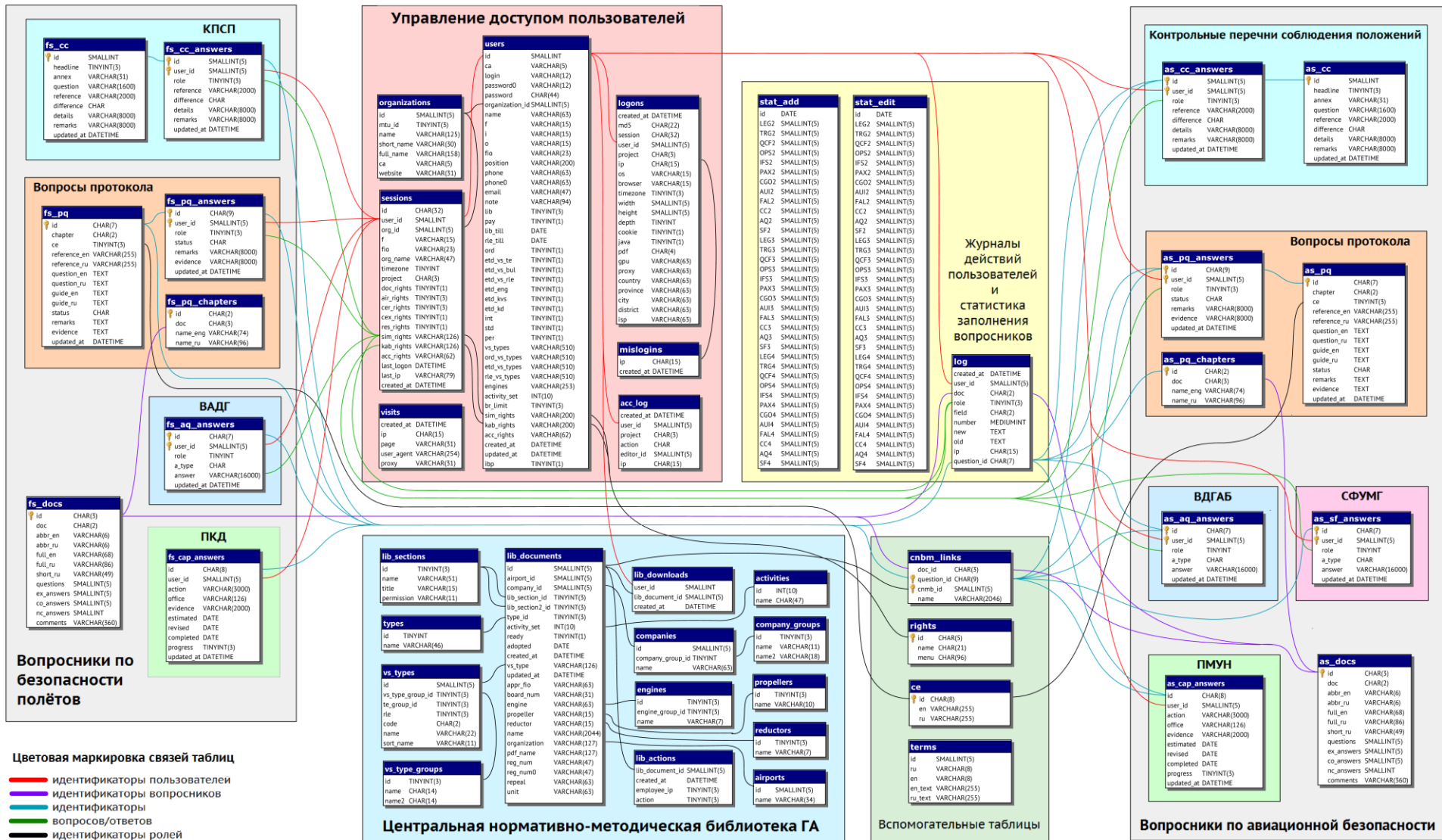


Рисунок 3.11 – Структура базы данных элементов Системы

3.9 Онлайн Система на основе веб-приложения

По результатам разработанных автором технологий и алгоритмов, разработано программное обеспечение на основе веб-приложения элементов Системы, которая проводилась группой разработчиков ФГУП ГосНИИ ГА с участием автора диссертации.

Далее будут приведены интерфейсы, разработанных элементов Системы, на примере ответов экспертов по разделу «авиационная безопасность» в части вопросника «Вопросы протокола» [18]. Веб-приложение состоит из:

- 1) Титульной страницы - на которой представлены основные разделы ВП, КПСП, ВДГАБ, СФУМГ, Библиотека, Статистика и Администрирование. (рисунок 3.12);
- 2) Страницы авторизации пользователей;
- 3) Страницы выбора документа (рисунок 3.13);
- 4) Страницы заполнения и редактирования ответов.

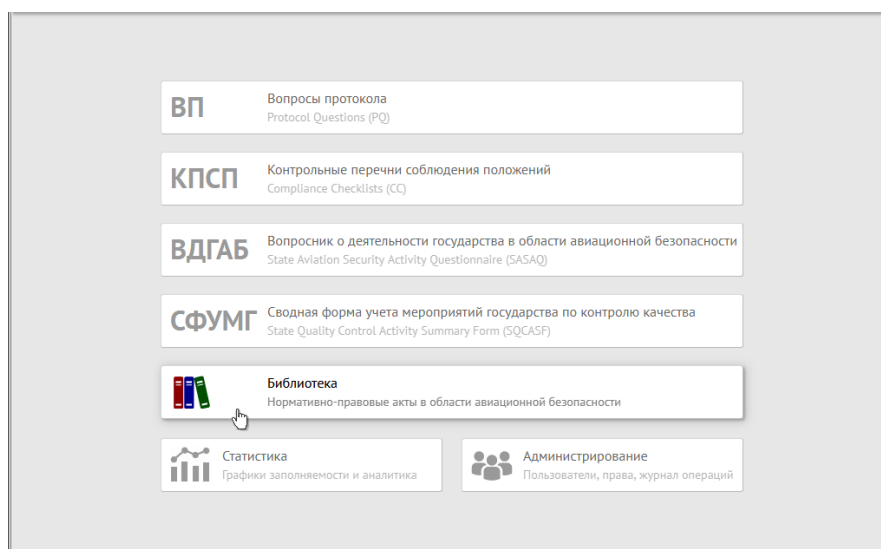


Рисунок 3.12 – Титульная страница

Все страницы интерфейса элементов Системы имеют интегрированную систему навигации (рис. 3.13) и отображения выпадающих панелей:

- статуса пользователя, со списком права доступа и информацией предыдущего входа в Систему, а также кнопку прекращения сеанса;
- вспомогательной информации, а также информации, содержащей контакты технической службы поддержки.
- фильтра с возможностью отображения ответов различных категорий пользователей.

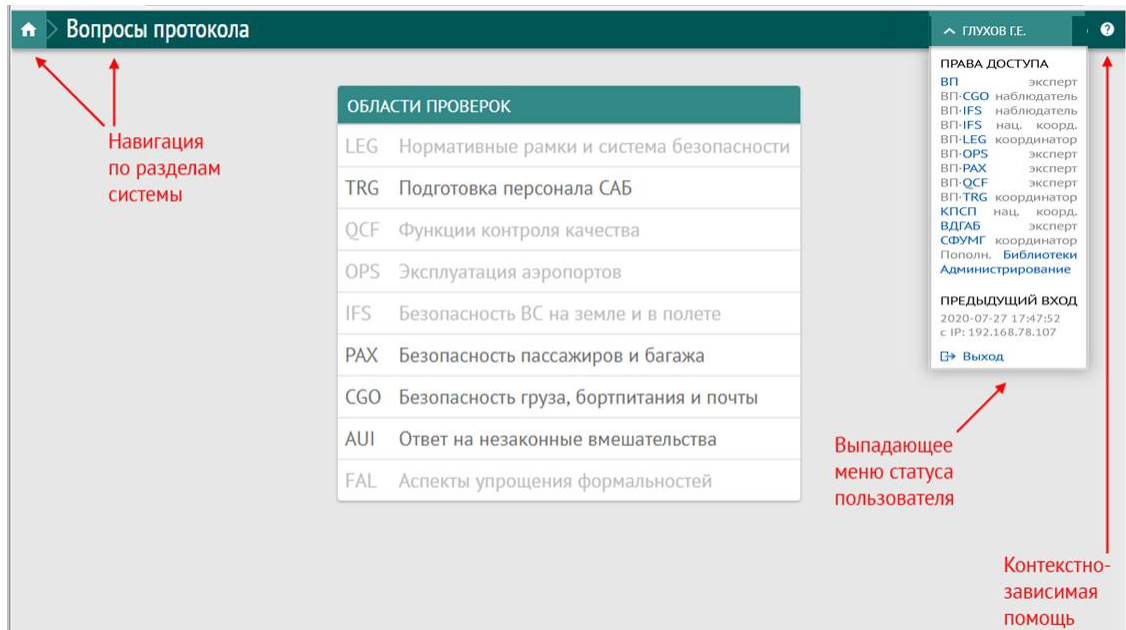


Рисунок 3.13 – Страница выбора документа

Интерактивная версия раздела «Вопросы протокола» (рисунок 3.14) может быть использована не только при проверках ИКАО, но и для мониторинга Россией своей собственной системы контроля за обеспечением авиационной безопасности. Для этого автором диссертации предложена колонка «замечания», которая отсутствует в стандартных вопросниках ИКАО. В этой колонке эксперты и координаторы могут высказать свою точку зрения на тот или иной вопрос, которая будет рассмотрена национальным координатором.

В целях разграничения доступа в соответствии с компетенцией пользователей разделы вопросника ИКАО разделены на девять страниц по областям проверок.

3.9.1 Режимы отображения ответов пользователей

Разработаны два основных режима отображения ответов:

- «Мои ответы» - в этом режиме отображаются ответы текущего пользователя. Вопросник открывается по умолчанию для пользователей с правами экспертов, при этом наглядно видно, какие из обязательных к заполнению полей ответов остались незаполненными.
- «Все ответы» – этот режим включается по умолчанию для координаторов и национального координатора, а также может быть использован экспертами. Для наблюдателей, не имеющих права предоставлять свои ответы, этот режим является единственным возможным. Цветом выделена определенная категория пользователя.

С помощью выпадающего меню фильтра в верхней панели заголовка страницы можно переключаться между режимами отображения пользователей (рисунки 3.14, 3.15).

КЗ / Дата обновления	Документ ИК/Ю	Вопрос протокола	Рекомендации по рассмотрению	Статус реализации	Замечания	Подтверждение
КЗ-2	4.4.1	РАХ 6.004 Требуется ли государство введения мер, обеспечивающих досмотр вылетающих пассажиров и их ручной клади перед посадкой на борт воздушного судна при покидании ими зоны ОЗВД?	Выяснить документацию, в которой установлено такое требование			Подтверждение: <input type="checkbox"/> Мои ответы: <input type="checkbox"/> Все ответы: <input type="checkbox"/>
КЗ-3	4.4.1	РАХ 6.005 Назначено ли государство организацию или структуру, ответственную за досмотр вылетающих пассажиров и их ручной клади?	Выяснить документацию, содержащую такое назначение. Выяснить организацию или структуру, на которую возложена такая обязанность			Подтверждение: <input type="checkbox"/> Мои ответы: <input type="checkbox"/> Все ответы: <input type="checkbox"/>
КЗ-5	4.4.1	РАХ 6.010 Разработало ли государство инструкцию, инструктивный материал или критерии эффективности для досмотра вылетающих пассажиров и их ручной клади?	Ознакомиться с инструкциями, инструктивным материалом или критериями эффективности для досмотра вылетающих пассажиров и их ручной клади			Подтверждение: <input type="checkbox"/> Мои ответы: <input type="checkbox"/> Все ответы: <input type="checkbox"/>
КЗ-5	4.4.1	РАХ 6.015 Установило ли государство минимальные параметры обнаружения, включая технические требования к характеристикам испытательных образцов, для оборудования досмотра в целях безопасности, используемого при досмотре вылетающих пассажиров и их ручной клади?	Выяснить документацию, в которой устанавливаются минимальные параметры обнаружения, включая технические требования к характеристикам испытательных образцов, для оборудования досмотра в целях безопасности, используемого при досмотре вылетающих пассажиров и их ручной клади. Примечание. Стандартизированный подход к установлению стандартов контроля параметров обнаружения и определению технических требований к			Подтверждение: <input type="checkbox"/> Мои ответы: <input type="checkbox"/> Все ответы: <input type="checkbox"/>

Рисунок 3.14 – Режим отображения ответов одного пользователя

3.9.3 Просмотр в режиме «Аудит»

Автор диссертации лично участвовал во время прохождения проверок аудиторов ИКАО в 2019 году. В ходе проверки аудиторы ИКАО применяли разработанные элементы Системы. Для более эффективного использования представленной информации в Системе, автором был разработан макет вида Режим просмотра «Аудит» (рисунок 3.16). Такой режим создан для удобного просмотра официальных ответов национального координатора. Этот режим является более эргономичным, в нем, например, увеличен шрифт, убраны колонки, которые служат для целей внутреннего аудита контроля за АБ и БП и являются избыточной информацией в этом режиме.

Вопрос протокола	Рекомендации по рассмотрению	Замечания	Подтверждающие документы
5.1. Охрана воздушных судов на земле и безопасность в полете			
IFS 5.001 Удовлетв.	Выяснить документацию, в которой установлено такое требование	1. Федеральная система авиационной безопасности, пункт 20: Эксплуатанты воздушных судов разрабатывают в письменном виде, осуществляют и обновляют программу авиационной безопасности эксплуатанта, соответствующую положениям типовой программы согласно Федеральной системе АБ, содержащую комплекс мер по обеспечению авиационной безопасности применительно к особенностям условий базирования, географии полетов воздушных судов, типов эксплуатируемых воздушных судов, объема пассажирских и грузовых перевозок и другим факторам, а также необходимые инструкции и технологии для персонала эксплуатанта в части обеспечения авиационной безопасности и обеспечивают их исполнение работниками авиапредприятия. Программа авиационной безопасности эксплуатанта должна по мере необходимости, но не реже чем один раз в два года, быть пересмотрена, обновлена и согласована (одобрена) Федеральным агентством воздушного транспорта (территориальным органом). 2. Федеральные авиационные правила «Требования авиационной безопасности к аэропортам», утв. приказом Минтранса России от 28.11.2005 № 142, пункт 7: Аэропорты и эксплуатанты (авиационные предприятия) должны иметь программы обеспечения авиационной безопасности, содержащие комплекс мер по обеспечению авиационной безопасности применительно к особенностям условий базирования, географии полетов воздушных судов, типов эксплуатируемых воздушных судов, объема пассажирских и грузовых перевозок и другим факторам.	1. Федеральная система авиационной безопасности, пункт 20 2. Федеральные авиационные правила «Требования авиационной безопасности к аэропортам», утв. приказом Минтранса России от 28.11.2005 № 142, пункт 7 Оригиналы документов: 📄 📄 📄
IFS 5.005 Удовлетв.	Ознакомиться с документально оформленными данными, подтверждающими внедрение этого процесса	1. Федеральные авиационные правила «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, осуществляющим коммерческие воздушные перевозки». Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих коммерческие воздушные перевозки, требованиям федеральных авиационных правил», утв. приказом Минтранса России от 13.08.2015 № 246: пункт 62: Заявитель (эксплуатант) разрабатывает программу авиационной безопасности, а также необходимые инструкции и технологии для персонала эксплуатанта в части обеспечения авиационной безопасности и обеспечивает их исполнение работниками 2. ст. 11.3.1 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях	1. Федеральные авиационные правила «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, осуществляющим коммерческие воздушные перевозки. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, осуществляющих коммерческие воздушные перевозки, требованиям федеральных авиационных правил», утв. приказом Минтранса России от 13.08.2015 № 246, пункт 62 2. ст. 11.3.1 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (в части наказания за нарушения) Оригиналы документов: 📄 📄

Рисунок 3.16 – Вопросы протокола. Режим просмотра «Аудит»

3.10 Особенности загрузки файлов с официальными ответами в информационную систему ИКАО

На подготовительном этапе проверки Российской Федерации аудиторами ИКАО должны были быть подготовлены ответы российских экспертов на

соответствующие вопросы по направлениям БП и АБ в специализированной информационной системе, разработанной ИКАО. В этой системе предусмотрен импорт файлов вопросников в формате docx. Для успешной передачи в информационную систему ИКАО требуемой информации, загружаемый файл должен строго соответствовать установленному шаблону. Изучение информационной системы ИКАО показало, что при загрузке файла с ответами, система учитывает дату последнего скаченного файла и загружает только его. Для этого в каждый выдаваемый системой для скачивания вопросник встраивается невидимый в офисной программе идентификатор, проверяемый при отправке в систему файла вопросника после его заполнения.

Указанные особенности загрузки вопросников в информационную систему ИКАО необходимо учитывать при формировании файлов заполненных вопросников из разрабатываемых элементов Системы.

Разработчиками учтен и реализован в составе Системы программный модуль заполнения вопросников по шаблонам ИКАО, который играет немаловажную роль в задачах успешного прохождения проверки России аудиторами Международной организацией гражданской авиации.

3.11 Порядок передачи вопросников в ИКАО

Для решения проблемы контроля версий бланков вопросников, скачиваемых и закачиваемых в информационную систему ИКАО, обмен данными между нею и разрабатываемым элементом Системы реализован по следующей схеме:

- 1) Скачивание из информационной системы ИКАО вопросника.
- 2) Загрузка скачанного вопросника в разрабатываемый элемент Системы.
- 3) Заполнение бланка вопросника ответами из разрабатываемого элемента Системы.

4) Скачивание заполненного вопросника из разрабатываемого элемента Системы.

5) Закачивание заполненного вопросника в информационную систему ИКАО.

Весь необходимый для проведения этих операций инструментарий был собран на одной странице администраторского интерфейса Системы (рисунок 3.17) [34].

СИМБАД > АДМИНИСТРИРОВАНИЕ > Экспорт вопросника в ИКАО ГЛУХОВ Г.Е. | АББРЕВИАТУРЫ | ПОМОЩЬ

Для экспорта данных из СИМБАД в ICAO USOAP CMA необходимо последовательно выполнить следующие шаги:

Скачать вручную DOCX вопросника из ICAO USOAP CMA	Онлайн-система ИКАО помечает скачанный вопросник, принимая обратно заполненным только его. Этот шаг обязателен для экспорта данных из СИМБАД.
Указать вопросник: -- Выберите из списка --	Выберите, какой именно вопросник в СИМБАД будет заменён скачанным из ИКАО.
<input type="button" value="Выберите файл"/> Файл не выбран <input type="button" value="Загрузить в СИМБАД"/>	Через меню выбора файла найдите на своём компьютере скачанный из ИКАО вопросник и загрузите его в хранилище файлов СИМБАД.
<input type="button" value="Экспортировать"/> вопросник из СИМБАД в DOCX	Онлайн-система ИКАО помечает скачанный вопросник, принимая обратно заполненным только его. Этот шаг обязателен для экспорта данных из СИМБАД.
Отправить сгенерированный DOCX в ICAO USOAP CMA	У вас должна быть учётная запись в онлайн-системе ИКАО с соответствующими правами. Необходимо отправлять заполненный DOCX, скачанный на 1-м шаге.

Рисунок 3.17 – Интерфейс передачи вопросников в информационную систему ИКАО

3.12 Способы заполнения шаблона вопросника

Каждый вопросник, выгружаемый и загружаемый в онлайн систему ИКАО, состоит из текста и таблиц, содержащих вопросы и поля для ввода ответов. Вопросники протокола и КПСП имеют поля для ввода ответа на каждый вопрос в

виде текстовых полей и чекбоксов. Формат файла docx, используемый для экспорта и импорта вопросников в информационной системе ИКАО, представлен древовидной структурой, включающей 40 файлов в формате xml.

Автоматизацию при заполнении вопросников ответами из базы данных разрабатываемого элемента Системы можно осуществить способами, представленными в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Способы автоматизации при заполнении вопросников

Способы	Варианты	Анализ
Способ 1	Разработка ПО, генерирующее документ строго соответствующий шаблону ИКАО, с автоматическим подставлением идентификаторов контроля версии ответов	Способ требует тщательного изучения структуры файлов вопросников и поиска скрытых в них идентификаторов контроля версий. Для изучения необходимо взаимодействие с администратором информационной системы ИКАО. Были попытки организовать рабочую встречу с администратором, но завершились неуспешно.
Способ 2	Разработать ПО, которое производило парсинг скаченного файла из информационной системы ИКАО, подставляло бы ответы в определенные поля и собирало результирующий файл в строгом соответствии с форматом ИКАО.	Второй способ позволяет максимально точно воспроизвести формат оригинального вопросника без привлечения администратора информационной системы ИКАО.

В работе были проанализированы преимущества и недостатки обоих способов. Выбран второй способ, который дал преимущество в простоте реализации, а именно позволил минимально заменить существующие элементы при внесении ответов без создания новых элементов структуры документа.

3.13 Выводы по третьей главе

В ходе работы над третьей главой достигнуты следующие результаты:

- разработана структура элементов системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности в области универсальных проверок Международной организацией гражданской авиации;
- определены функции участников разрабатываемых элементов Системы;
- разработана иерархическая структурно-функциональная модель взаимодействия участников Системы, обеспечивающая, в отличие от прежней централизованной модели, делегирование функций от единственного национального координатора нескольким координаторам разделов и переход от последовательной работы участников к параллельной многопользовательской работе в едином веб-интерфейсе;
- разработана структура базы данных элементов Системы;
- представлен оптимальный способ обеспечения оперативного доступа к нормативным документам в Системе.
- представлены требования к программному обеспечению элементов Системы;
- разработано Положение об элементах Системы.

Практическое применение разработанных элементов Системы в действии позволит выполнять:

- сбор данных об авиационной безопасности и безопасности полётов поставщиков обслуживания ГА России в единую базу данных для предварительного анализа и контроля в целях повышения эффективности МНМ-УППАБ и МНМ УППКБП;

- эффективное информационное обеспечение работ национальных координаторов МНМ-УППАБ и МНМ УППКБП в Российской Федерации и рабочих группы по АБ и БП при Межведомственной комиссии по делам ИКАО.

Совокупность разработанных в третьей главе решений (иерархическая структурно-функциональная модель взаимодействия участников, централизованное многопользовательское хранение данных, автоматизация сбора и обработки ответов экспертов, бесшовная интеграция с ЦНМБ ГА) обеспечивает повышение эффективности процесса подготовки Российской Федерации к проверкам ИКАО за счёт устранения недостатков прежней модели, выявленных во второй главе диссертации: исключения ручного сведения ответов экспертов национальным координатором, обеспечения параллельной работы участников и автоматизированного контроля полноты и актуальности заполнения вопросников.

Полученные результаты разработанных технологии и алгоритмов, реализующих эффективный контроль за обеспечением безопасности полётов и авиационной безопасности Российской Федерации в соответствии с международными требованиями в задачах УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП, легли в основу при разработке программного обеспечения на основе веб-приложения элементов Системы, которая проводилась группой разработчиков ФГУП ГосНИИ ГА с участием автора диссертации.

Функционал разработанных элементов Системы способен обеспечивать эффективное функционирование контроля авиационной безопасности и безопасности полётов Российской Федерации в задачах МНМ-УППАБ и МНМ УППКБП как на государственном уровне, так и на уровне международного сотрудничества Российской Федерации с ИКАО. Кроме того, в Систему заложен функционал, позволяющий при определенных доработках применять ее как инструмент проведения внутренних аудитов по выявлению недостатков в области БП и АБ.

ГЛАВА 4 ТЕСТИРОВАНИЕ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Процесс тестирования элементов Системы

В целях систематизации результатов тестирования разработаны методики проведения опытной эксплуатации, которые охватывают следующие комплексы задач:

- авторизация пользователей;
- ведение протоколов действий пользователей;
- дискуссионный метод общения пользователей в режиме онлайн;
- редактирование ответа пользователем;
- присвоение официального статуса ответа на протокольный вопрос.

Все действия выполняются от лица администратора с помощью средств администрирования элементов Системы.

Первый комплекс задач - "Авторизация пользователей" (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Авторизация пользователей

№ п/п	Задача	Результат
1	2	3
Авторизация пользователей		
1	Запустить web-браузер. Ввести адрес (URL)	Открывается титульная страница элемента Системы
2	На титульной странице кликнуть мышкой по разделу ВП PQ	При переходе по ссылке открывается страница авторизации доступа
3	Ввести в полях «Логин» и «Пароль» незарегистрированные данные	Переход в раздел ВП PQ не произойдет, вводимые данные сбросятся
4	Несколько раз ввести в поля «Логин» и «Пароль» незарегистрированные данные	После пятой попытки авторизации появится сообщение «Доступ заблокирован на 5 минут»

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3
---	---	---

5	По истечении пяти минут на титульной странице кликнуть мышкой по разделу ВП PQ и ввести в поля «Логин» и «Пароль» зарегистрированные данные	Произойдет переход в раздел ВП PQ. В сервисном меню страницы отобразится имя пользователя. При нажатии на имя пользователя откроется страница с правами его доступа.
Разграничение прав пользователей		
6	Под логином и паролем администратора создать учетную запись и назначить ей права доступа	Создана новая учетная запись
7	Выполнить авторизованный вход с помощью учетной записи, созданной в п.7 и выполнить переход в раздел ознакомления пользователя с правами доступа.	Права доступа должны совпадать с назначенными в п.7 правами доступа.
8	Исправить в адресной строке браузера URL страницы на соответствующий вопроснику, доступ к которому не предоставлен для данной учётной записи	Произойдет сброс пароля. Отобразится страница авторизации.

Второй комплекс задач - "Ведение протоколов действий пользователей" (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Ведение протоколов действий пользователей

№ п/п	Задача	Результат
Ведение протоколов действий пользователей		
1	Создать учетную запись и назначить ей права доступа	Создана новая учетная запись
2	Вести логин и пароль созданной новой учетной записи	Выполнен вход в соответствии с правами доступа
3	Внести в поле ответов на вопросы протокола текстовые символы	Внесенная информация отображается в соответствующих полях пользовательского интерфейса.
4	Осуществить выход пользователя и посредством интерфейса администратора получить информацию о протоколировании действий пользователя в Системе.	Отобразится информация о действиях, произведенных при выполнении п.3 с указанием времени осуществления действий, идентификаторов вопросов над которыми производились действия и сведения о пользователе, производившем действия (должны соответствовать сведениям, представленным в учетной записи, созданной при выполнении п.1)

Третий комплекс задач - "Дискуссионный метод общения пользователей в режиме онлайн" (Таблица 4.3).

Таблица 4.3 – Дискуссионный метод общения пользователей в режиме онлайн

№ п/п	Задача	Результат
добавление комментариев в соответствующие поля раздела элемента Системы по работе с вопросами протокола от нескольких пользователей		
1	Создать три учетных записи («Эксперт №1», «Эксперт №2», «Эксперт №3») и назначить им одинаковые права доступа	Созданы новые учетные записи для авторизованного доступа к Системе под именами «Эксперт №1», «Эксперт №2», «Эксперт №3»
2	Выполнить авторизованный вход в Систему под учетной записью «Эксперт №1» и в разделе ВП PQ ответить на один вопрос протокола	В разделе ВП PQ отобразится ответ от пользователя «Эксперт №1»
3	С другого рабочего места выполнить авторизованный вход под учетной записью «Эксперт №2» и в поле добавления комментария внести информацию, представляющую собой комментарий на ранее данный ответ	В поле комментария к обсуждаемому вопросу появляется комментарий с указанием имени учетной записи пользователя («Эксперт №2»). Информация отображается на всех рабочих местах, с которых выполнен авторизованный вход в Систему после обновления страницы средствами браузера.
4	С третьего рабочего места выполнить авторизованный вход в Систему под учетной записью «Эксперт №3» и в поле добавления комментария внести еще один комментарий на ответ «Эксперта №1».	В поле комментария к обсуждаемому вопросу появляется 2 комментария к «Эксперта №1» с указанием имен учетных записей пользователей, давших комментарии («Эксперт №2», «Эксперт №3»). Информация отображается на всех рабочих местах, с которых выполнен авторизованный вход в Систему после обновления страницы средствами браузера.

Четвертый комплекс задач "Редактирование ответа пользователем" (таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Редактирование ответа пользователем

№ п/п	Задача	Результат
-------	--------	-----------

редактирование ответа на вопрос протокола		
1	Выполнить авторизованный вход в Систему под учетной записью «Эксперт №1» и ответить на один вопрос раздела ВП PQ	В разделе ВП PQ отобразится вопрос протокола, на который получен ответ от пользователя «Эксперт №1»
2	Осуществить выход из Системы.	Отобразится страница авторизации
3	Повторно выполнить авторизованный вход под учетной записью «Эксперт №1» и отредактировать ответ, данный ранее (п.1)	В поле ответа раздела ВП PQ отображается отредактированный текст ответа на вопрос
протоколирование изменений с сохранением предыдущей версии ответа и версии после редактирования		
4	Войти в систему с правами администратора и получить информацию о протоколировании действий пользователя «Эксперт №1»	В полученном протоколе действий пользователя учетной записи «Эксперт №1» представлена информация о работе пользователя по редактированию ответа на вопрос, выполненного по п.3, с указанием времени внесения изменений, а также предыдущей версии ответа и новой (текущей) версии.

Пятый комплекс задач "Присвоение официального статуса ответа на протокольный вопрос" (таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Присвоение официального статуса ответа на протокольный вопрос

№ п/п	Задача	Результат
регистрация официальной версии ответа на протокольный вопрос		
1	Создать учетную запись с правами национального координатора	Создана новая учетная запись с правами национального координатора
2	Осуществить авторизованный вход под учетной записью национального координатора	Осуществится переход в раздел ВП PQ
3	Поочередно для каждого вопроса протокола, на который получен ответ или несколько версий ответа, произвести назначение статуса официальной позиции по вопросу, после чего разлогиниться	Ответу на каждый вопрос присвоен статус официальной позиции. Выполнен выход пользователя «национальный координатор»
4	Осуществить авторизованный вход под учетной записью «Эксперт №1»	В разделе ВП PQ в поле «Официальная позиция» представлен ответ, который имеет статус официального ответа

В рамках разработанных методик [34] для каждого комплекса задач осуществлено тестирование, которое успешно завершилось, что говорит о полной работоспособности элементов Системы.

Таким образом, разработанные элементы Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности в области универсальных проверок Международной организацией гражданской авиации в ходе тестирования подтвердили свою работоспособность.

4.2 Практическое применение разработанных элементов Системы

С 17 по 28 июня 2019 года Международная организация гражданской авиации (ИКАО) провела плановую проверку Российской Федерации в рамках механизма непрерывного мониторинга Универсальной программы проверок ИКАО в сфере обеспечения авиационной безопасности. По результатам проверки аудиторы ИКАО отметили полное соблюдение Россией стандартов ИКАО в области авиационной безопасности, а также высокий уровень обеспечения авиационной безопасности в аэропортах РФ, соответствующий лучшим международным практикам [80].

Проверке предшествовал подготовительный этап, во время которого, в соответствии с п.6.2 Руководства по непрерывному мониторингу в рамках Универсальной программы проверок в сфере обеспечения авиационной безопасности [42], российские авиационные власти должны были представить в ИКАО следующие заполненные вопросники:

- Контрольные перечни соблюдения положений (КПСП);
- Вопросы протокола (ВП);
- Сводную форму учета мероприятий государства по контролю качества (СФУМГ);
- Вопросник о деятельности государства в области авиационной безопасности (ВДГАБ).

Практиковавшееся перед предыдущими проверками ИКАО заполнение подобных вопросников в текстовых файлах имело множество недостатков и порождало массу проблем, подробно описанных в [81], поэтому для повышения эффективности коллективной работы по заполнению вопросников на посвящённом подготовке к проверке ИКАО совещании у Министра транспорта РФ, проведённом 1 марта 2019г., было принято решение (протокол совещания №8 от 01.03.2019) об использовании разработанной системы для сбора и обобщения ответов экспертов. На тот момент в разработанном элементе Системе было зарегистрировано 170 специалистов по авиационной безопасности из Росавиации, Ространснадзора, Министерства транспорта РФ, НИЦ "Институт им. Н.Е. Жуковского", крупнейших российских аэропортов и авиакомпаний.

Результаты итогов проверок по МНМ УПКБП 2015 года в сравнении с проверкой 2009 года представлены на рисунке 4.1. (данные из <https://soa.icao.int>)

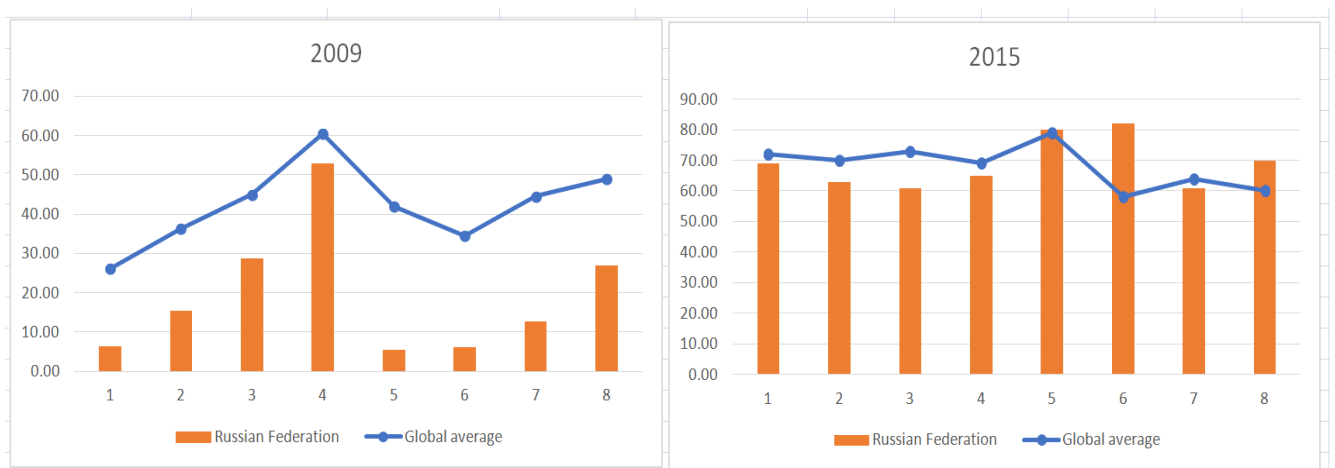


Рисунок 4.1 – Сравнительные результаты проверок ИКАО

4.3 Разработка модуля анализа данных по результатам работы экспертов в разработанных элементах Системы

В рамках совершенствования разработанных элементов Системы, после успешной проверки ИКАО, был проведен анализ работы экспертов. Анализ заполненного к проверке ИКАО вопросника показал, что в ответах по некоторым

темам эксперты разошлись в своих оценках, причём по некоторым вопросам наблюдался существенный разброс мнений – каждый эксперт отвечал по-своему.

Разброс мнений экспертов в оценке требований российских нормативных актов свидетельствует о том, что в отдельных положениях нечётко прописаны и допускают неоднозначное толкование соответствующие требования, либо о том, что по одному и тому же вопросу разные нормативные документы устанавливают разные требования.

Неоднозначная трактовка положений российских нормативных актов сотрудниками различных ведомств и организаций может создать проблемы не только при проведении проверки ИКАО (если при обобщении противоречивых ответов экспертов будет допущена ошибка, которая выявится аудиторами ИКАО), но и в процессе решения внутренних задач государства по обеспечению авиационной безопасности, где требуется координация действий этих ведомств и организаций в рамках единого правового поля.

Своевременное выявление таких проблемных положений позволит скорректировать нормативные акты, устранив имеющиеся в них неоднозначности и расхождения. А на этапе подготовки к очередной проверке ИКАО выявление неоднозначно трактуемых тем (соответствующих главам Приложений к Конвенции о международной гражданской авиации) послужит сигналом о необходимости привлечения дополнительных экспертов, компетентных в этих конкретных темах, что позволит снизить вероятность ошибки в формировании официальных ответов при заполнении вопросников.

Решить эту актуальную для государства задачу можно путём разработки и внедрения в Систему модуля статистического анализа данных. Имеющиеся в разработанных элементах Системы данные являются достаточно репрезентативными для точного выявления проблемных тем (каждая тема разбита на несколько вопросов, по каждому из которых в базе данных имеется не менее 15 ответов от разных экспертов). Эти данные поддаются анализу, поскольку структура вопросника КПСП подразумевает выбор экспертом одного из пяти вариантов ответа на каждый вопрос.

Эффект от использования модуля анализа данных в значительной степени зависит от самих данных – если различия в ответах экспертов будут сравнительно равномерно распределены по темам, и алгоритм анализа данных не сможет чётко выделить проблемные темы, либо признает проблемными больше половины тем, то из результатов анализа будет невозможно извлечь какую-либо практическую пользу.

Для проверки накопленных в элементах Системы ответов экспертов на предмет возможности извлечения из них информации, пригодной для принятия организационных решений, была разработана математическая модель, выведены формулы для количественной оценки разброса экспертных оценок, написан обрабатывающий ответы экспертов программный код и проанализированы результаты его работы.

4.3.1 Выбор математической модели

Суть вопросника КПСП заключается в перечислении отдельных требований SARPs, которые эксперт должен сравнить с аналогичными требованиями российских нормативных актов и указать степень их различия, выбрав один из пяти вариантов:

- 1) Российские требования совпадают с требованиями SARPs;
- 2) Российские требования более жёсткие или выходит за рамки SARPs;
- 3) Российские требования отличаются по характеру или государство имеет иные средства обеспечения соответствия;
- 4) Российские требования обеспечивают меньший уровень защиты, выполняются частично или не выполняются;
- 5) SARPs не применимы к нынешней авиационной деятельности государства.

Анализ ответов экспертов позволит выявить отдельные, вызвавшие разногласия экспертов, положения, а также обобщить эти результаты либо по

отдельным главам Приложений (в среднем 80 положений в каждой главе), либо по разделам SARPs (далее – темам).

Для количественной оценки различий во мнениях экспертов невозможно применить классический математический аппарат работы со статистическими выборками, основанный на расчёте средних величин и дисперсии, поскольку возможные варианты ответов экспертов не являются числовыми величинами, расположенными в системе линейных координат. При попытке представить возможные варианты ответов, перечисленные в вопросниках, точками в многомерном пространстве (для того, чтобы оценивать разброс ответов по расстоянию между точками), было обнаружено, что только один вариант ответа можно условно расположить на оси, проходящей через пару других ответов (№2 – №1 – №4), а другие два варианта ответа - №3 (нормативные акты отличаются по характеру) и №5 (неприменимо) при этом окажутся на взаимно ортогональных осях. Для получения численных значений разброса мнений экспертов в математической модели пришлось бы назначать удалённость точек от начала координат, что невозможно сделать объективно. Из-за вышеперечисленных недостатков было принято решение разработать другую математическую модель.

4.3.2 Расчёт рассогласованности экспертных оценок по темам

Для количественной оценки рассогласования мнений экспертов по каждому положению будем использовать числовой коэффициент вариации ответов, вычисляемый путём попарного сравнения ответов на предмет их несовпадения. При наличии ответов от n экспертов число необходимых сравнений можно определить по известной из комбинаторики формуле расчёта числа сочетаний из n объектов по k :

$$C_n^k = \frac{n!}{(n-k)! \cdot k!} \quad (4.1)$$

Поскольку в сравнении участвуют только два ответа, при $k = 2$ формула (4.1) примет вид:

$$C_n^2 = \frac{n!}{(n-2)! \cdot 2!} = \frac{(n-2)! \cdot (n-1) \cdot n}{(n-2)! \cdot 2} = \frac{(n-1) \cdot n}{2} \quad (4.2)$$

Порядок сравнения пар ответов, исключая повторную (в другой комбинации) выборку пар и сравнения ответа самим с собой, можно представить в виде матрицы (рисунок 4.2). Закрашенные ячейки соответствуют сравниваемым ответам, чьи номера отложены по осям x и y . Площадь закрашенных ячеек составляет половину площади прямоугольника со сторонами n и $n-1$, что наглядно соответствует формуле (4.2).

	y						
n	■	■	■	⋮	■	■	■
	■	■	■	⋮	■	■	■
	■	■	■	⋮	■	■	■
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
3	■	■	■	⋮	■	■	■
2	■	■	■	⋮	■	■	■
1	■	■	■	⋮	■	■	■
	1	2	3				n
							x

Рисунок 4.2 – Матрица сравнения ответов

Обозначим результат сравнения пары ответов a_x и a_y как $d(x, y)$:

$$d(x, y) = \begin{cases} 0, & a_x = a_y \\ 1, & a_x \neq a_y \end{cases} \quad (4.3)$$

Количество различий в ответах экспертов на вопрос с порядковым номером i можно определить суммированием результатов сравнений при переборе пар ответов в соответствии с рисунком 4.2. Суммирование будем проводить по строкам и столбцам (алгоритмически реализовав внешний и внутренний цикл), при этом диапазон изменения индексной переменной внутреннего цикла (y) будет определяться индексной переменной внешнего цикла (x):

$$d_i = \sum_{x=1}^{n-1} \sum_{y=x+1}^n d(x, y) , \quad (4.4)$$

где n – число ответов на вопрос i

В разработанных элементах Системы от экспертов не требуется в обязательном порядке отвечать на все вопросы. Эксперты отвечают только на вопросы по темам, в которых они компетентны. Как следствие, на каждый вопрос i может ответить произвольное количество экспертов. В этом случае для объективной оценки рассогласованности ответов экспертов необходимо использовать не абсолютное количество различий (пропорциональное числу ответивших экспертов), а относительный коэффициент вариации ответов \tilde{d}_i , представляющий собой отношение фактической суммы различий к максимально возможной сумме различий:

$$\tilde{d}_i = \frac{d_i}{d_{\max i}} \quad (4.5)$$

Вычислим дискретную функцию $k(n)$, нормализующую коэффициент вариации ($0 < D_m < 1$). Максимум различий в ответах экспертов, определяемый числителем дроби (4.5) достигается в случае, когда с каждым ответом эксперта (выбранным вариантом ответа из N предложенных вопросником) совпадает минимальное количество таких же ответов от других экспертов, т.е. когда каждый вариант ответа выбрало минимально возможное количество экспертов. Это условие выполняется, когда все возможные варианты ответа равномерно распределены между экспертами.

Обозначим количество возможных вариантов ответа (определяется конкретным вопросником, в вопросниках их пять) как N_v . Рассмотрим случай, когда общее количество n предоставленных экспертами ответов кратно числу возможных вариантов ответа N :

$$\frac{n}{N_v} = \{2, 3, 4, \dots\} \quad (4.6)$$

Максимально возможное число различающихся пар ответов можно вычислить как разность между количеством возможных комбинаций пар, определяемых формулой (4.2), и количеством возможных комбинаций пар

совпадающих ответов. Число последних легко определяется по той же формуле (4.2), применённой для расчёта числа комбинаций из двух ответов внутри каждой из N групп одинаковых ответов.

$$k(n) = C_n^2 - N_v \cdot C_{\frac{n}{N_v}}^2 = \frac{(n-1) \cdot n}{2} - N_v \cdot \frac{\left(\frac{n}{N_v}-1\right) \cdot \left(\frac{n}{N_v}\right)}{2} = \frac{(n-1) \cdot n}{2} - \frac{\left(\frac{n}{N_v}-1\right) \cdot n}{2} = \frac{n^2 - n - \frac{n^2}{N_v} + n}{2},$$

$$k(n) = \frac{n^2(N_v-1)}{2N_v} \quad (4.7)$$

Полученная формула (4.7) является аналитической функцией второго порядка, что позволяет не только рассчитывать по ней $k(n)$ для n и N_v , удовлетворяющих условию (4.6), но использовать как интерполирующую функцию для получения приблизительных значений $k(n)$ при произвольных n и N_v . Для вычисления коэффициента вариации ответов экспертов на один вопрос снижение точности из-за интерполяции допустимо по следующим причинам:

- коэффициенты вариации ответов в дальнейшем будут усредняться по группе вопросов, что снизит дифференциальную составляющую погрешности (разнонаправленные отклонения точного значения от интерполирующей функции).
- усреднённые числовые значения вариации ответов будут использоваться только для сравнения между собой, как следствие интегральная погрешность (постоянное смещение точного значения относительно интерполирующей функции) частично взаимно компенсируется.
- исходные данные (ответы экспертов) уже несут в себе существенную погрешность, являясь, по своей природе, субъективным мнением эксперта, подогнанным под один из пяти предложенных вариантов ответа.

Для оценки рассогласованности мнений экспертов по темам, включающим несколько вопросов, вычислим среднее квадратичное значение коэффициента вариации ответов экспертов по теме, которое, в отличие от среднего арифметического, менее подвержено занижению средней величины в случаях тем, содержащих дополнительные вопросы, не вызвавших разногласия у экспертов:

$$\bar{d}_m = \sqrt{\frac{1}{N_m} \sum_{i \in m} \tilde{d}_i^2}, \quad (4.8)$$

где m – подмножество вопросов, по выбранной теме,
 N_m – количество вопросов по выбранной теме.

$$\bar{d}_m = \sqrt{\frac{1}{N_m} \sum_{i \in m} \left(2N_{vi} \frac{\sum_{x=1}^{n_i-1} \sum_{y=x+1}^{n_i} d(x, y)}{n_i^2 (N_{vi} - 1)} \right)^2}, \quad (4.9)$$

где N_{vi} – количество вариантов ответа;
 n_i – количество экспертов, ответивших на вопрос i темы m ;
 $d(x, y)$ – функция сравнения, см. (4.3).

Адаптируем формулу (4.8) применительно к разработке программного обеспечения анализа вопросников элементов Системы (в которых N_{vi} всегда равно пяти), вынеся общие множители за знаки суммирования, изменив диапазон значений x и y с принятого в математике $1 \dots n$ на принятый в программировании $0 \dots n-1$ (в используемом языке программирования нумерация массивов начинается с нуля):

$$\bar{d}_m = \sqrt{\frac{1}{N_m} \sum_{i \in m} \left(\frac{2.5}{n_i^2} \sum_{x=0}^{n_i-2} \sum_{y=x+1}^{n_i-1} d(x, y) \right)^2} \quad (4.10)$$

4.3.3 Практическая реализация модуля анализа данных «Рассогласованность экспертных оценок»

В разработанные элементы Системы был встроен программный код, реализующий обработку согласно формуле (4.10) ответов экспертов на вопросник по авиационной безопасности КПСП, заполненный к проверке ИКАО, проведённой в июне 2019г.

Актуальный на тот момент вопросник состоял из 165 вопросов, разделённых на 24 темы. В среднем, на каждую тему приходилось семь вопросов, но это число варьировалось от одного до 30 (см. гистограмму распределения количества вопросов в теме на рисунке 4.3).

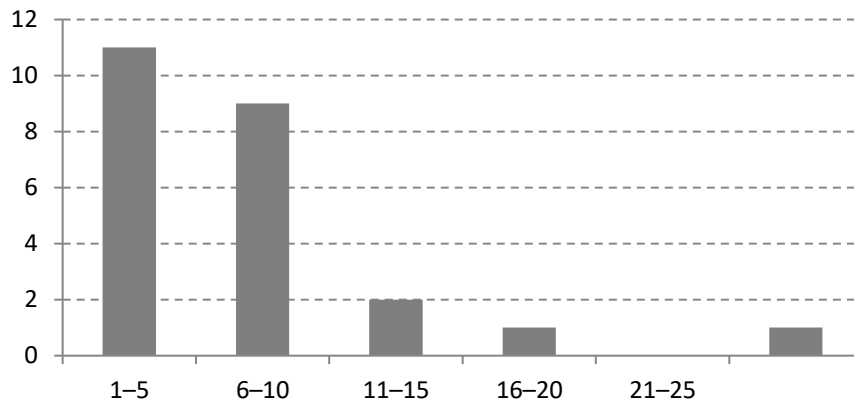


Рисунок 4.3 – Гистограмма распределение количества вопросов в теме

База данных элементов Системы содержит 2465 ответов экспертов на вопросы по авиационной безопасности КПСП. Гистограмма распределения количества ответов на один вопрос приведена на рисунке 4.4. Из неё видно, что на 93% вопросов (154 из 165) предоставлено более 6 ответов (при среднем значении 15 ответов на вопрос), что позволяет сделать вывод о достаточной репрезентативности эти данных и их пригодности для дальнейшего анализа.

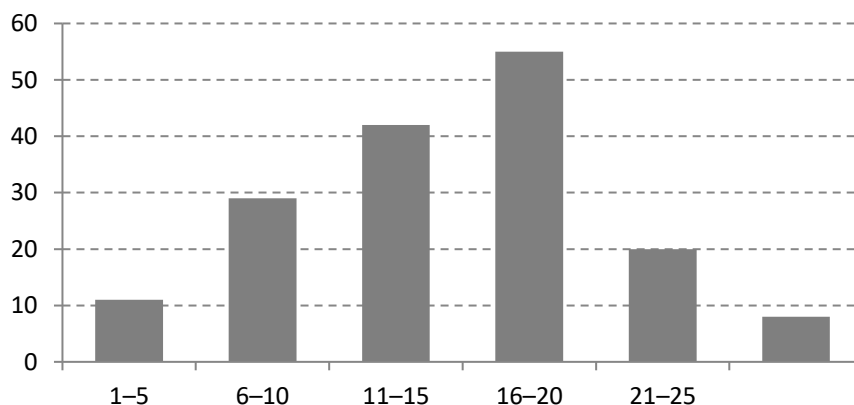


Рисунок 4.4 – Гистограмма распределение количества ответов на вопросы

Для расчёта рассогласованности мнений экспертов по темам вопросника КПСП был разработан программный код, обрабатывающий ответы из базы данных

согласно формуле (4.10) и выводящий результаты на веб-страницу, размещённую в разделе статистики интерфейса администраторов Системы.

В целях проверки корректности реализации программного кода, а также для оценки величины погрешности, возникающей при использовании для расчёта нормирующего коэффициента упрощённой интерполирующей функции (4.7), было проведено численное моделирование с использованием наборов данных, имитирующего рассогласование ответов экспертов. Для получения требуемого числа максимально различающихся ответов выбирались первые члены циклического ряда вариантов ответа

$$A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_1, A_2, \dots$$

Поскольку используемая в итоговом алгоритме функция (4.7) выдаёт точные результаты при числе ответов экспертов, кратной пяти (числу вариантов ответов в вопроснике), а вопросов, собравших менее пяти ответов, всего 4%, и они не могут считаться репрезентативными вследствие малого числа высказавшихся по ним экспертам, погрешность формулы (4.10) определялась для случаев с шестью и более ответами на один вопрос.

В процессе численного моделирования рассчитывались максимальные погрешности формулы (4.10) без усреднения по сгруппированным по темам вопросам (как если бы тема состояла из одного единственного вопроса). Результаты вычислений приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Зависимость погрешности дискретной нормализующей функции от числа ответов

Количество ответов	\bar{d}_m	Относительная погрешность $\bar{d}_m, \%$
6	0,972	2,8
7	0,969	3,9
8	0,977	2,3
9	0,988	1,2
10	1	0
11	0,992	0,8
12	0,990	1,0
13	0,991	0,9
14	0,995	0,5
15	1	0

По результатам численного моделирования можно сделать следующие заключения:

погрешность расчёта рассогласования ответов экспертов уменьшается с увеличением числа ответивших экспертов;

при количестве ответов, равным шести и более, не выходит за рамки значений, приемлемых для работы с данными субъективной природы.

Погрешность вызывает отклонение рассчитываемой по формуле (4.10) величины от её точного значения только в одну сторону, не приводя к выходу результата за допустимые для нормализованной величины пределы от нуля до единицы.

Как следствие из вышеизложенного, формулу (4.10) можно признать пригодной для анализа ответов экспертов.

Результаты анализа ответов экспертов на вопросы КПСП представлены в виде гистограммы на рисунке 4.5. По вертикальной оси расположены темы вопросников, отсортированные по величине вычисленного коэффициента рассогласованности (названия тем не приводятся, поскольку содержимое вопросника является закрытой информацией).

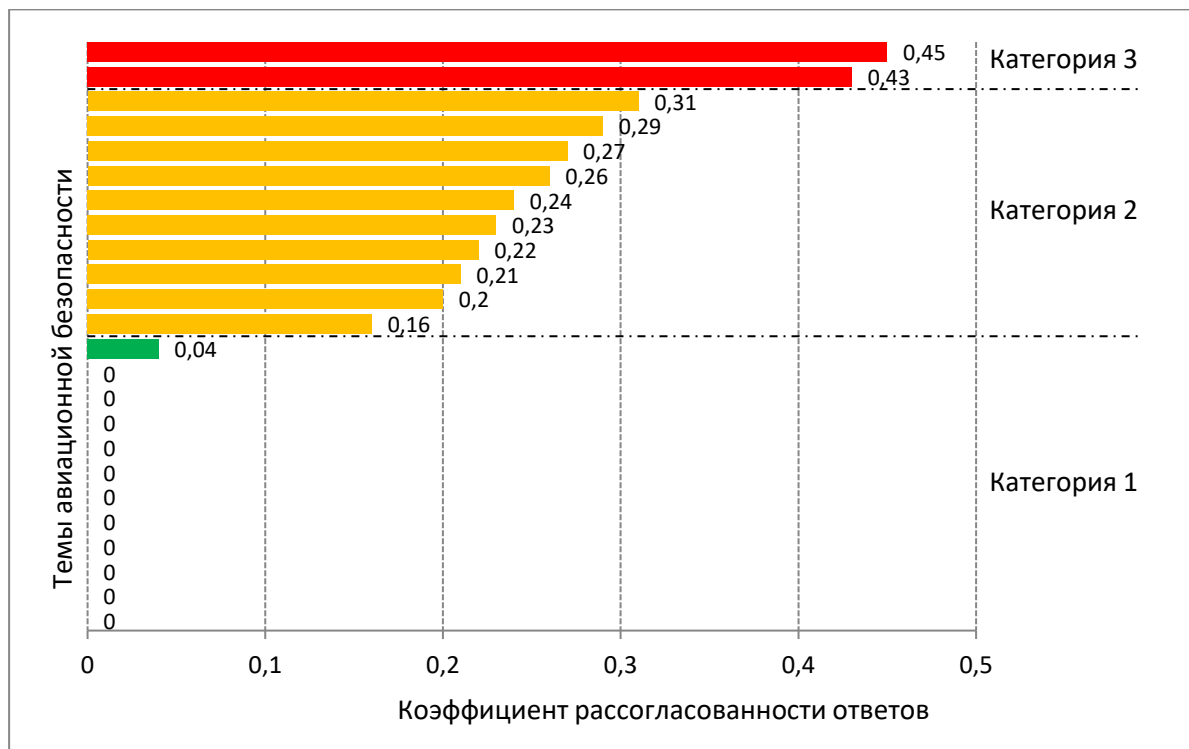


Рисунок 4.5 – Гистограмма распределение коэффициента рассогласованности по темам

В соответствии с представленными на рисунке 4.5 результатами вычислений коэффициентов рассогласованности для вопросника с ответами 42 экспертов, собранными для прохождения проверки ИКАО в 2019 году, можно условно выделить три категории когнитивной сложности тем вопросника и на основании этих эмпирических данных определить граничные значения коэффициента рассогласованности, позволяющие отнести конкретной теме к одной из категорий (таблица 4.7).

Таблица 4.7 – Категории когнитивной сложности тем авиационной безопасности

Когнитивная сложность темы	Коэффициент рассогласованности	Кол-во тем, в категории, %	Рекомендации
Низкая	0 ... 0,1	50	Эксперты дают однозначную оценку российским нормативным документам, дальнейшие действия не требуются
Средняя	0,1 ... 0,4	42	Требуется привлечение дополнительных экспертов для исключения ошибки в выработке консолидированной позиции по соответствию российских нормативных документов стандартам ИКАО
Высокая	0,4 ... 1	8	Требуется переработка / уточнение / дополнение нормативных документов по этим темам, поскольку эксперты не могут однозначно сопоставить существующие документы со стандартами ИКАО

4.3.4 Выводы по разработанному модулю анализа данных

Схожий подход к анализу ответов может быть использован для оценки компетентности экспертов, основываясь на частоте расхождения их мнений с мнением большинства экспертов. Это позволит принимать обоснованные организационные решения о замене отдельных экспертов, что должно минимизировать ошибки при выработке консолидированной оценки на основе

ответов отдельных экспертов, повысив, тем самым, достоверность выходной информации элементов Системы.

Немного изменив алгоритм, можно вместо общей рассогласованности вычислять отличия в оценках каждого конкретного эксперта по отдельным темам, которые послужат численной мерой компетентности эксперта по конкретной теме.

В условиях, когда эксперты могут предоставлять ответы на любые вопросы по своему усмотрению, так, как это имеет место в разделе КПСП, такой алгоритм позволит в каждой теме автоматически выделить экспертов, которые в этой конкретной теме менее компетентны, чем в других темах.

Пометив такие ответы как потенциально некомпетентные, или вовсе исключив их из рассмотрения принимающим окончательное решение координатором, можно повысить точность формируемых заключений.

Всё вышеописанное может быть реализовано не только в элементе Системы «Авиационная безопасность», но и в элементе «Безопасность полётов», который также содержит вопросники КПСП и будет использован при подготовке к проверке России аудиторами ИКАО в будущем.

Таким образом, добавление к разработанным элементам Системы модуля анализа данных «Рассогласованность экспертных оценок» усовершенствует Систему и позволит выявлять те составляющие контроля за обеспечением безопасности авиационной деятельности, регулирование которых российским законодательством выглядит неоднозначно с точки зрения экспертов, сравнивающих российское законодательство со стандартами и рекомендуемой практикой ИКАО.

4.4 Способ оценки результативности разработанных элементов Системы

Для оценки результативности разработанных элементов Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности в области

универсальных проверок Международной организацией гражданской авиации необходимо определить подходящий способ.

Результативность системы управления качеством⁴ впервые встречается в стандарте ИСО 9001-2001 г., согласно которому «результативность – это степень реализации запланированной деятельности и запланированных результатов». Из этого определения, применительно к элементам Системы, следует, что «ее результативность может определяться по степени достижения системы намеченных целей» [83]. Первостепенной целью разработанных элементов Системы является успешное прохождение проверок ИКАО Российской Федерацией. Результатом деятельности элементов Системы являются полностью заполненные и согласованные экспертами вопросники ИКАО. В этом случае объектом Системы являются эксперты и вопросники. Национальный координатор приступает к работе после того, как эксперты заполнили все вопросники ИКАО. Основными критериями результативности работы элементов Системы для национального координатора будут являться: достаточность количества экспертов, активность экспертов в определенных областях проверок, полнота заполнения вопросников, актуальность ответов экспертов, согласованность ответов экспертов.

Существует большое количество авторских методик оценки результативности систем управления качеством. Многие методики имеют существенный недостаток – они сложны для применения и допускают широкое толкование оценки результативности СМК [83].

Среди наиболее часто практикуемых можно назвать методику оценки результативности В.В. Горячева [84] или методику СДС «Военный регистр» [85].

Критерии результативности процессов устанавливаются исходя из опыта работы системы, экспертным путем или после набора соответствующей статистики [84].

⁴ «Качество — степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям» ГОСТ Р ИСО 9000-2015.

Так как элемент Системы «Авиационная безопасность» является наиболее полным и актуальным в части информационного наполнения его экспертами, будем оценивать его результативность на примере методики [85].

Оценка результативности элемента Системы «Авиационная безопасность» рассчитывается по формуле 4.11, как средневзвешенная оценка пяти частных показателей первого уровня, приведенных в таблице 4.8.

$$R_{\text{сист}} = \frac{\sum_{i=0}^n \alpha_i \cdot R_i}{\sum_{i=0}^n \alpha_i}, \text{ где} \quad (4.11)$$

R_i – значение i -го частного показателя первого уровня;

α_i – коэффициент значимости i -го частного показателя первого уровня, приведенный в таблице 4.8.

Определим коэффициенты значимости показателей (α).

Так как при проверке основными критериями являются полнота и актуальность заполнения вопросников, то коэффициент значимости будет равен максимальному значению, то есть единице. Активность экспертов и согласованность тоже являются высоким показателем эффективности функционирования элементов Системы, но так как, несмотря на возможную невысокую активность, национальный координатор самостоятельно может ответить на вопросы, по которым наблюдается малая активность работы экспертов, то коэффициент можно установить эмпирическим методом как 0,9. Достаточность экспертов установлена по результатам предыдущих проверок и средним распределением экспертов по областям проверок [38, 72]. Однако при проведенном анализе несмотря на то, что количество экспертов в определенных областях, посетивших элемент Системы «Авиационная безопасность» и предоставивших ответ, было менее 70% от среднего показателя, национальному координатору было достаточно, чтобы выработать официальную позицию, опираясь на мнение ответивших экспертов. Коэффициент в данном случае возьмем как 0,7.

Таблица 4.8 – Частные показатели первого уровня

№	Обозначение частного показателя	Содержание частного показателя	Коэфф.значимости Показателя (α)
1	R ₁	Достаточность количества экспертов	0,7
2	R ₂	Активность экспертов	0,9
3	R ₃	Полнота заполнения вопросников	1
4	R ₄	Актуальность ответов	1
5	R ₅	Согласованность ответов	0,9

1 Величина R₁ рассчитывается по формуле 4.12 и характеризует достаточность количества экспертов, определенных национальным координатором, и определяется как средневзвешенная оценка частных показателей второго уровня, приведенных в таблице 4.9, где S₁- S₁₀ это темы вопросников (9 областей проверок в разделе Вопросы протокола и вопросы раздела КПСП).

$$R_1 = \frac{\sum_{i=0}^n \beta_i \cdot S_i}{\sum_{i=0}^n \beta_i}, \text{ где} \quad (4.12)$$

S_i – значение i-го частного показателя второго уровня – рассчитывается как соотношение фактического количества экспертов к обязательному количеству экспертов в рабочей группе по конкретной области проверки (в случае превышения фактического количества экспертов значение показателя принимается за 1),

β_i – коэффициент значимости i-го частного показателя второго уровня, приведенный в таблице 4.9.

Таблица 4.9 – Частные показатели второго уровня для расчета R₁

N п/п	Обозначение показателя	Наименование раздела (область проверки)	Коэффициент значимости показателя (β)	Фактическое количество экспертов в рабочей группе по области проверки	Обязательное количество экспертов в рабочей группе по области проверки	Достаточность рабочей группы по области проверки
1.	S ₁	LEG	0,9	20	12	1
2.	S ₂	TRG	0,9	10	12	0,83
3.	S ₃	QCF	0,9	8	12	0,67
4.	S ₄	OPS	0,9	6	12	0,5
5.	S ₅	IFS	0,9	12	12	1
6.	S ₆	PAX	0,9	18	12	1
7.	S ₇	CGO	0,9	16	12	1
8.	S ₈	AUI	0,9	8	12	0,67
9.	S ₉	FAL	0,9	10	12	0,83
10.	S ₁₀	КПСП	0,9	29	30	0,97

$$R_1 = \frac{7.623}{9} = 0,85$$

2 Величина R_2 рассчитывается по формуле 4.13 и характеризует активность экспертов в той или иной области проверки и определяется как средневзвешенная оценка частных показателей второго уровня, приведенных в таблице 4.10, где T_1 - T_{10} это темы вопросников (9 областей проверок в разделе Вопросы протокола и вопросы раздела КПСП).

$$R_2 = \frac{\sum_{i=0}^n \gamma_i \cdot T_i}{\sum_{i=0}^n \gamma_i}, \text{ где} \quad (4.13)$$

T_i – значение i -го частного показателя второго уровня – определяется как доля экспертов, предоставивших свои ответы по теме, в общем количестве экспертов в рабочей группе по конкретной области проверки,

γ_i – коэффициент значимости i -го частного показателя второго уровня, приведенный в таблице 4.10.

Таблица 4.10 – Частные показатели второго уровня для расчета R_2

№ п/п	Обозначение показателя	Наименование раздела (область проверки)	Коэффициент значимости показателя (γ)	Количество экспертов, предоставивших ответы по области проверки	Фактическое количество экспертов в рабочей группе по области проверки	Доля экспертов, давших ответы по области проверки
1.	T_1	LEG	1	15	20	0,75
2.	T_2	TRG	1	9	10	0,9
3.	T_3	QCF	1	8	8	1
4.	T_4	OPS	1	6	6	1
5.	T_5	IFS	1	11	12	0,92
6.	T_6	PAX	1	17	18	0,94
7.	T_7	CGO	1	13	16	0,81
8.	T_8	AUI	1	5	8	0,63
9.	T_9	FAL	1	4	10	0,4
10.	T_{10}	КПСП	1	28	29	0,97

$$R_2 = \frac{8.32}{10} = 0,83$$

3 Величина R_3 рассчитывается по формуле 4.14 и характеризует полноту заполнения вопросников экспертами в той или иной области проверки и

определяется как средневзвешенная оценка частных показателей второго уровня, приведенных в таблице 4.11, где U_1 - U_{10} это темы вопросников (9 областей проверок в разделе Вопросы протокола и вопросы раздела КПСП).

$$R_3 = \frac{\sum_{i=0}^n \delta_i \cdot U_i}{\sum_{i=0}^n \delta_i}, \text{ где} \quad (4.14)$$

U_i – значение i -го частного показателя второго уровня – доля фактически заполненных полей экспертами по теме к общему числу полей для заполнения по конкретной области проверки (общее число заполненных полей определяется как сумма числа заполненных полей «Статус», «Замечания» и «Подтверждающие документы»),

δ_i – коэффициент значимости i -го частного показателя второго уровня, приведенный в таблице 4.11.

Таблица 4.11 – Частные показатели второго уровня для расчета R_3

N п/п	Обозначение показателя	Область проверки	Коэффициент значимости показателя (δ)	Число заполненных полей по факту				Общее количество полей для заполнения	Доля фактически заполнен ных полей экспертам и
				Общ.	в т.ч. Статус	в т.ч. Замеч.	в т.ч. подтв. док.		
1	U_1	LEG	1	1734	987	278	469	3027	0,57
2	U_2	TRG	1	1277	645	169	463	2097	0,61
3	U_3	QCF	1	576	335	79	162	1020	0,56
4	U_4	OPS	1	1873	859	318	696	2817	0,66
5	U_5	IFS	1	1257	704	109	444	2157	0,58
6	U_6	PAX	1	1397	925	87	385	2790	0,5
7	U_7	CGO	1	1731	1122	220	389	3402	0,51
8	U_8	AUI	1	956	498	126	332	1572	0,61
9	U_9	FAL	1	273	119	73	81	444	0,61
10	U_{10}	КПСП	1						0,95*

$$R_3 = \frac{6.16}{10} = 0,62$$

* - Доля вопросов в разделе КПСП, на которые были предоставлены ответы 95% экспертов заполняли только чекбоксы. и лишь малое число «изложение сути различий». Изложение сути различий имеет смысл заполнять только при наличии различий, поэтому заполнение этого поля не является показателем полноты заполнения.

4 Величина R_4 рассчитывается по формуле 4.15 и характеризует актуальность ответов экспертов в той или иной области проверки и определяется как средневзвешенная оценка частных показателей второго уровня, приведенных в таблице 4.12, где V_1 - V_{10} это темы вопросников (9 областей проверок в разделе Вопросы протокола и вопросы раздела КПСП).

$$R_4 = \frac{\sum_{i=0}^n \varepsilon_i \cdot V_i}{\sum_{i=0}^n \varepsilon_i}, \text{ где} \quad (4.15)$$

V_i – значение i -го частного показателя второго уровня – доля ответов по области проверки, предоставленных или подтверждённых в течение последнего года в общем количестве ответов экспертов по той или иной области проверки (актуальными считаются ответы, введённые после 01.03.2017),

ε_i – коэффициент значимости i -го частного показателя второго уровня, приведенный в таблице 4.12.

Таблица 4.12 – Частные показатели второго уровня для расчета R_4

N п/п	Обозначение показателя	Наименование раздела (область проверки)	Коэффициент значимости показателя (ε)	Количество актуальных ответов по области проверки	Общее количество ответов по области проверки	Доля актуальных ответов по области проверки
1	V_1	LEG	1	966	1009	0,96
2	V_2	TRG	1	659	699	0,94
3	V_3	QCF	1	322	340	0,95
4	V_4	OPS	1	937	939	1
5	V_5	IFS	1	669	719	0,93
6	V_6	PAX	1	883	930	0,95
7	V_7	CGO	1	1081	1134	0,95
8	V_8	AUI	1	445	524	0,85
9	V_9	FAL	1	116	148	0,78
10	V_{10}	КПСР	1	2465	2465	1

$$R_4 = \frac{9.31}{10} = 0,93$$

5 Величина R_5 рассчитывается по формуле 4.16 и характеризует согласованность ответов экспертов в той или иной области проверки и определяется как средневзвешенная оценка частных показателей второго уровня,

приведенных в таблице 4.13, где W_1 - W_{10} это темы вопросников (9 областей проверок в разделе Вопросы протокола и вопросы раздела КПСП).

$$R_5 = \frac{\sum_{i=0}^n \varphi_i \cdot W_i}{\sum_{i=0}^n \varphi_i}, \text{ где} \quad (4.16)$$

W_i – значение i -го частного показателя второго уровня – доля вопросов по области проверки, на которые получены согласованные ответы (коэффициент расхождения в ответах экспертов составляет менее 0,3),

φ_i – коэффициент значимости i -го частного показателя второго уровня, приведенный в таблице 4.13.

Таблица 4.13 – Частные показатели второго уровня для расчета R_5

№ п/п	Обозначение показателя	Наименование раздела (область проверки)	Коэффициент значимости показателя (φ)	Количество вопросов, на которые получены согласованные ответы	Общее количество вопросов по области проверки	Доля вопросов, на которые получены согласованные ответы
1	2	3	4	5	6	7
1.	W_1	LEG	1	26	45	0,58
2.	W_2	TRG	1	45	47	0,96
3.	W_3	QCF	1	31	44	0,7
4.	W_4	OPS	1	34	51	0,67
5.	W_5	IFS	1	40	45	0,89
6.	W_6	PAX	1	45	47	0,96
7.	W_7	CGO	1	32	40	0,8
8.	W_8	AUI	1	37	42	0,88
9.	W_9	FAL	1	14	18	0,78
10.	W_{10}	Определения безопасности	1	22	30	0,73
11.	W_{11}	Цели обеспечения безопасности	1	5	5	1
12.	W_{12}	Применимость стандартов	1	1	2	0,5
13.	W_{13}	Безопасность и упрощение формальностей	1	1	1	1
14.	W_{14}	Международное сотрудничество	1	8	9	0,89

Продолжение таблицы 4.13

1	2	3	4	5	6	7
15.	W ₁₅	Оборудование, исследования и разработки	1	3	3	1
16.	W ₁₆	Национальная организация и полномочный орган	1	10	11	0,91
17.	W ₁₇	Эксплуатация аэропортов	1	4	4	1
18.	W ₁₈	Эксплуатанты воздушных судов	1	5	5	1
19.	W ₁₉	Контроль качества и квалификационные требования	1	7	9	0,78
20.	W ₂₀	Поставщики обслуживания воздушного движения	1	1	1	1
21.	W ₂₁	Цели превентивных мер безопасности	1	3	3	1
22.	W ₂₂	Меры, касающиеся контроля доступа	1	9	9	1
23.	W ₂₃	Меры, касающиеся воздушных судов	1	5	6	0,83
24.	W ₂₄	Меры, касающиеся пассажиров и их ручной клади	1	6	6	1
25.	W ₂₅	Меры, касающиеся перевозимого в грузовом отсеке багажа	1	5	6	0,83
26.	W ₂₆	Меры, касающиеся груза, почты и других предметов	1	7	11	0,64
27.	W ₂₇	Меры, касающиеся особых категорий пассажиров	1	6	8	0,75
28.	W ₂₈	Меры, касающиеся неконтролируемой зоны	1	3	3	1
29.	W ₂₉	Меры, касающиеся киберугроз	1	2	2	1
30.	W ₃₀	Предотвращение незаконного вмешательства	1	6	6	1
31.	W ₃₁	Ответные действия на акты незаконного вмешательства	1	6	7	0,86

Продолжение таблицы 4.13

1	2	3	4	5	6	7
32.	W ₃₂	Обмен информацией и представление уведомлений	1	1	2	0,5
33.	W ₃₃	Упрощение формальностей	1	14	16	0,88

$$R_5 = \frac{28.32}{33} = 0,88$$

6 Определение количественной оценки результативности элемента Системы.

Величина $R_{\text{сист}}$ определяется как средневзвешенное частных критериев R_1, R_2, R_3, R_4 и R_5 значения показателей которых приведены в таблице 4.14.

Таблица 4.14 – Частные показатели первого уровня для расчета $R_{\text{сист}}$

№	Обозначение частного показателя	Значение показателя R_i	Коэффициент значимости показателя (α)
1	R_1	0,85	0,7
2	R_2	0,83	0,9
3	R_3	0,62	1
4	R_4	0,93	1
5	R_5	0,86	0,9

$$R_{\text{сист}} = \frac{3.66}{4.5} = 0,81$$

В ИКАО существует показатель эффективной реализации (EI). Показатель, характеризующий способность государства осуществлять контроль за обеспечением авиационной безопасности и аналогичный показатель в области безопасности полётов, которые рассчитывается по каждой области проверки. Более высокое значение EI означает, что государственные системы авиационной безопасности и безопасности полётов и контроля за ее обеспечением характеризуются большей степенью соответствия положениям ИКАО. Средний мировой показатель EI и показатель РФ приведены на рисунке 4.6.

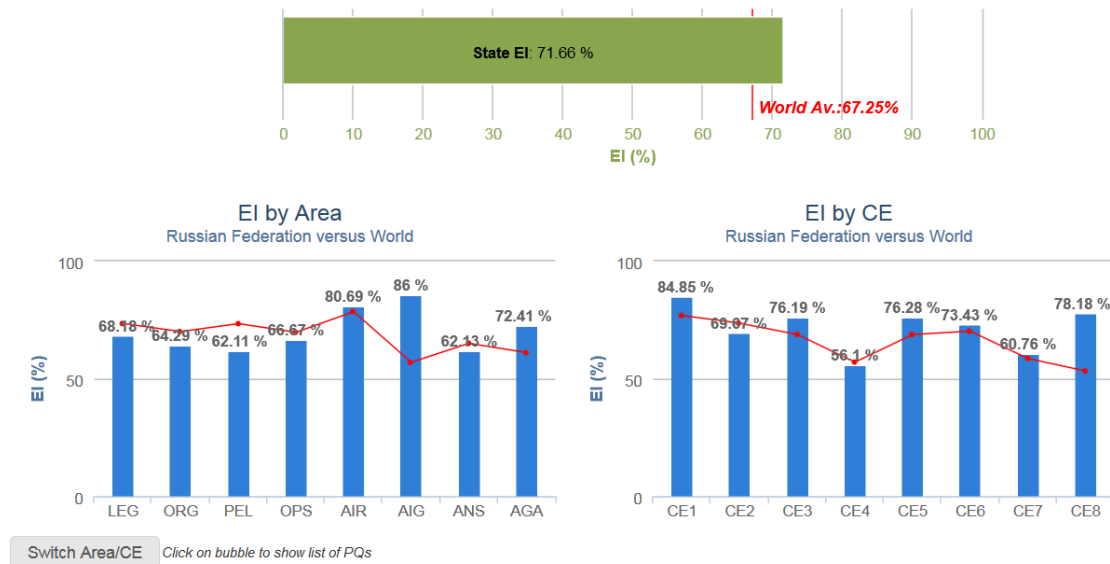


Рисунок 4.6 – Показатели эффективной реализации РФ

Будем читать, что разработанный элемент Системы «Авиационная безопасность» результативен при $R_{\text{сист}} < 0,71$, повышение его результативности означает постоянную постановку все более высоких целей в области качества и повышению безопасности авиационной деятельности мирового уровня [86].

Используя градацию таблицы 4.15, можно сделать вывод о том, что степень результативности разработанного элемента Системы «Авиационная безопасность» $R_{\text{сист}} = 0,81$ – достаточная.

Таблица 4.15 – Интерпретация полученных значений

Полученная количественная оценка результативности	Степень результативности
$R_{\text{сист}} < 0,71$	Недопустимая
$0,72 \leq R_{\text{сист}} < 0,8$	Допустимая
$0,8 \leq R_{\text{сист}} < 0,9$	Достаточная
$R_{\text{сист}} \geq 0,9$	Высокая

4.5 Выводы по четвертой главе

В результате работы над четвертой главой диссертации были достигнуты следующие результаты:

1. Разработана методика тестирования элементов Системы, которая подтвердила свою работоспособность.
2. В рамках плановой проверки Российской Федерации в 2019 году, разработанные элементы Системы прошли испытание, по результатам которого проверяющие отметили полное соблюдение Россией стандартов ИКАО в области авиационной безопасности, а также высокий уровень обеспечения авиационной безопасности в аэропортах РФ, соответствующий лучшим международным практикам.
3. В рамках совершенствования разработанных элементов Системы была разработана математическая модель для расчета количественной оценки различий во мнениях экспертов. Для наглядности результатов был разработан модуль анализа данных «Рассогласованность экспертных оценок» посредством которого, возможно вывести результаты в виде гистограмм на веб-страницу, размещённую в разделе статистики интерфейса администраторов.

Разработанный модуль расширит функциональность разработанных элементов Системы, превратив ее из инструмента заполнения вопросников в аналитическую систему, позволяющую выявлять те составляющие контроля за обеспечением безопасности авиационной деятельности, регулирование которых российским законодательством выглядит неоднозначно с точки зрения экспертов, сравнивающих наше законодательство со стандартами и рекомендуемой практикой ИКАО.

4. Также в ходе работы над четвертой главой диссертации проведена оценка результативности разработанного элемента Системы «Авиационная безопасность».

Достоверность расчетов соответствует итогам проведения проверки ИКАО посредством разработанных элементов Системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате диссертационной работы решена научная задача — разработаны элементы Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности, включающие иерархическую структурно-функциональную модель взаимодействия её субъектов, математическую модель количественной оценки рассогласованности экспертных оценок, метод оценки результативности функционирования и алгоритм бесшовной интеграции с Центральной нормативно-методической библиотекой гражданской авиации, что в совокупности обеспечивает автоматизированное выявление несоответствий нормативной базы Российской Федерации стандартам ИКАО и минимизацию субъективизма при принятии управленческих решений в задачах УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП, и получены следующие результаты:

1. Разработана модель Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности.
2. Проведен анализ действующей в Российской Федерации системы сбора, хранения и обработки данных в рамках УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП.
3. Разработана структура и функционал элементов Системы.
4. Определен перечень и функции субъектов элементов Системы.
5. Разработаны технология и алгоритмы, позволившие сформировать в Российской Федерации более эффективную, чем действующая, систему непрерывного мониторинга соответствия нормативных документов Российской Федерации в области контроля за обеспечением АБ и БП стандартам и рекомендуемой практике ИКАО в области УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП.
6. Определены требования к автоматизации функционала элементов Системы с учетом современных телекоммуникационных технологий. Разработана структура базы данных элементов Системы. Протестировано программное обеспечение элементов Системы.
7. Предложены методы оптимизации БД элементов Системы

8. Для оценки результативности разработанных элементов Системы определен соответствующий способ и произведен расчет степени результативности разработанного элемента Системы «Авиационная безопасность». Получена количественная оценка результативности $R_{\text{сист}} = 0,81$, что согласно разработанной автором шкале интерпретации (таблица 4.15), построенной на основе положений ГОСТ Р ИСО 9000-2015 и методики СДС «Военный регистр» [85], соответствует достаточному уровню результативности (диапазон $0,8 \leq R_{\text{сист}} < 0,9$), подтверждающему пригодность разработанного элемента Системы для решения задач подготовки Российской Федерации к проверкам ИКАО. Разработана математическая модель для количественной оценки разброса экспертных оценок.

В работе достигнута основная цель - разработаны элементы Системы, способные непрерывно отслеживать изменения нормативных документов, регламентирующих функции государства по обеспечению авиационной безопасности и безопасности полётов на основе постоянного мониторинга их соответствия стандартам и рекомендуемой практике ИКАО в задачах УППАБ-МНМ и МНМ УППКБП.

Разработанные элементы Системы прошли практическую апробацию при подготовке Российской Федерации к плановым проверкам ИКАО, проведенным в 2015 и 2019 годах. По результатам проверки 2019 года аудиторы ИКАО отметили полное соблюдение Россией стандартов ИКАО в области авиационной безопасности, а также высокий уровень обеспечения авиационной безопасности в аэропортах РФ, соответствующий лучшим международным практикам.

Получены: 1) Патент на изобретение №2692269 «Способ определения уровня транспортной безопасности объектов гражданской авиации РФ»; 2) Патент на полезную модель № 161312 «Система мониторинга процесса представления вопросов протокола по областям проверки ИКАО»; 3) Патент на промышленный образец №100747 «Набор страниц пользовательского интерфейса системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности». 4) Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2018615367

«Информационная система контроля (надзора) за обеспечением авиационной безопасности (ИСКАБ)»; 5) Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2016611638 «Программа информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности»; 6) Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2016620177 «База данных Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности».

Необходимо отметить, что одна из доработанных технологий в рамках данной работы нашла отражение в форме новых вопросников ИКАО. После проверки Российской Федерации в 2019 году ИКАО изменило форму старых вопросников, добавив колонку с указанием ссылок на локальные нормативные акты проверяемого государства.

Дальнейшее развитие данной работы может вестись в направлении разработки разделов: «план мероприятий по устранению недостатков» и «планы корректирующих действий». В рамках развития Системы предлагается полностью реализовать инструмент проведения внутренних аудитов по выявлению недостатков в области БП и АБ.

В направлении модуля анализа данных «Рассогласованность экспертных оценок»: схожий подход к анализу ответов может быть использован для оценки компетентности экспертов, основываясь на частоте расхождения их мнений с мнением большинства экспертов. Это позволит принимать обоснованные организационные решения о замене отдельных экспертов, что должно минимизировать ошибки при выработке консолидированной оценки на основе ответов отдельных экспертов, повысив, тем самым, достоверность выходной информации Системы.

Доработав существующий в настоящей диссертации алгоритм, можно вместо общей рассогласованности вычислять отличия в оценках каждого конкретного эксперта по отдельным темам, которые послужат численной мерой компетентности эксперта по конкретной теме.

В условиях, когда эксперты могут предоставлять ответы на любые вопросы по своему усмотрению, так, как это имеет место в разделе КПСП, такой алгоритм

позволит в каждой теме автоматически выделить экспертов, которые в этой конкретной теме менее компетентны, чем в других темах.

Пометив такие ответы как потенциально некомпетентные, или вовсе исключив их из рассмотрения принимающим окончательное решение координатором, можно повысить точность формируемых заключений.

Развитие внешнего контура Системы целесообразно проводить в направлениях наращивания функционала в части обеспечения возможности заполнения вопросников СС/EFOD (КПСП) и SAAQ (ВАДГ), а также её интеграции с онлайн-системой МНМ ИКАО для того, чтобы обеспечить обмен информацией минуя её преобразование в/из формата .docx. Также требуется разработать алгоритмы, позволяющие при обновлении исходящих из ИКАО документов, использовать ранее переданную в ИКАО информацию для заполнения новых отправляемых в ИКАО документов. Дополнительно следует усовершенствовать совместную работу экспертов и координаторов, в частности путём добавления рассылки оповещений о вносимых в документы изменениях и оповещениях о комментировании формулировок другими экспертами.

Также предметом дальнейшего развития Системы должны стать исследования и разработка функционала внутреннего и внешнего контура элементов: «Производственная безопасность», «Информационная безопасность», «Экологическая безопасность».

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

A-ISAC	ISAC – обслуживающий авиационный сектор центр обмена информацией и анализа, представляет собой организацию, которая осуществляет сбор, анализ и обмен информации о рисках кибербезопасности.
CAP	План мероприятий по устранению недостатков
CC	Compliance Checklist
CORSIA	Система компенсации и сокращения выбросов углерода для международной авиации
F&R	Выводы и рекомендации
ICASS	Всеобъемлющая стратегия ИКАО в сфере обеспечения авиационной безопасности
ICAO USOAP CMA	Информационная система ИКАО по БП Universal Safety Oversight Audit Programme Continuous Monitoring Approach
iSTARS	Комплексная система анализа и представления данных о тенденциях в области безопасности полётов
LEG	Основное авиационное законодательство и нормативные документы гражданской авиации
MIR	Запрос на предоставление обязательной информации
ORG	Организация гражданской авиации
PQ	Protocol Question
SAAQ	State Aviation Activity Questionnaire
SARPs	Стандарты и Рекомендуемая практика
SSC	Вопрос, вызывающий значительную обеспокоенность в области безопасности полётов
SSeC	Вопросы, вызывающие значительную обеспокоенность в области авиационной безопасности
URL	Единый указатель ресурса (от англ. Uniform Resource Locator)
АБ	Авиационная безопасность
АНВ	Акты незаконного вмешательства
БАД	Безопасность авиационной деятельности
БП	Безопасность полётов
ВДГАБ	Вопросник об авиационной деятельности государства
ВП	Вопросы протокола
ВС	Воздушное судно
ГА	Гражданская авиация
ИАС МЛГ ВС	Информационно-аналитическая система мониторинга лётной годности воздушных судов

ИКАО	Международная организация гражданской авиации
ИС	Информационная система
КПСР	Контрольный перечень соблюдения положений
МВК	Межведомственная комиссия ИКАО
МНМ	Механизм непрерывного мониторинга
МОВ	Меморандум о взаимопонимании
ПКД	План корректирующих действий
СИМБАД	системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности
СФУМГ	Сводная форма о деятельности государства по контролю качества обеспечения авиационной безопасности
УППАБ	Универсальной программы проверок в сфере обеспечения авиационной безопасности
УППКБП	Универсальная программа проверок организации контроля за обеспечением безопасности полётов
ФОИВ	Федеральные органы исполнительной власти
ЦНМБ ГА	Центральная нормативно-методическая библиотека гражданской авиации

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руководство по управлению безопасностью полётов (РУБП) [Текст] / Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Doc 9859. — 4-е изд. — Монреаль: ИКАО, 2018. — ISBN 978-92-9258-552-5.
2. ГОСТ Р 57240-2016. Воздушный транспорт. Менеджмент безопасности авиационной деятельности в гражданской авиации. Основные положения: национальный стандарт Российской Федерации: утверждён и введён в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 декабря 2016 года №1844-ст: дата введения 2017-07-01 / подготовлен Федеральным государственным бюджетным учреждением «Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации — НИИАС». — Москва: Стандартинформ, 2016. — IV, 16 с.
3. Меморандум о взаимопонимании (МОВ) между Российской Федерацией и Международной организацией гражданской авиации (ИКАО) в отношении механизма непрерывного мониторинга в рамках универсальной программы проверок организации контроля за обеспечением безопасности полётов (МНМ УППКБП). 2013г.
4. Меморандум о взаимопонимании (МОВ) между Международной организацией гражданской авиации и Российская Федерация в отношении механизма непрерывного мониторинга в рамках Универсальной программы проверок в сфере обеспечения авиационной безопасности.
5. Рабочий документ ИКАО А39-WP/14 EX/2 30/5/16 Всеобъемлющая стратегия ИКАО в сфере обеспечения авиационной безопасности (ICASS)/ Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Монреаль, 2016.
6. Названы самые безопасные авиакомпании мира 2018 года [Электронный ресурс] / Aviation Explorer. — 2019. — URL: <https://www.aex.ru/news/2019/1/6/192269> (дата обращения: 11.11.2019).

7. Протокол заседания Межведомственной комиссии по делам Международной организации гражданской авиации (МВК по делам ИКАО) под председательством Министра транспорта Российской Федерации М.Ю. Соколова №73 от 26 декабря 2014.
8. Glukhov G. Analysis of Safety Indices of Flights and Aviation Security in Relation to The Task on Construction of Two-level System of Continuous Information Monitoring of Aviation Activity Safety // International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET). — 2019. — Vol. 10, № 3. — P. 2654–2662. — ISSN Print: 0976-6308, Online: 0976-6316.
9. Доклад Министерства транспорта Российской Федерации «О реализации Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года. Отчётный период: 2021 год. Ключевые мероприятия по обеспечению безопасности полётов». — Москва: Минтранс России, 2022. — 258 с.
10. Рабочий документ ИКАО А39-WP/258 EX/102 2/09/16 Revision №1 «Кадровая ситуация с сотрудниками по авиационной безопасности в европейском/североатлантическом бюро ИКАО» [Текст] / Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Монреаль, 2016.
11. Козлова Н., Пуля И., Фалалеев М., Шадрин Т. Взрыв в Домодедово [Электронный ресурс] // Российская газета. — 2011. — 24 января. — №13 (5389). — URL: <https://rg.ru/2011/01/25/domodedovo.html> (дата обращения: 11.11.2019).
12. Кузьмин В., Макарычев М. Теракт в зоне прилёта // Российская газета. — 2012. — 18 июля. — №163 (5836). — URL: <https://rg.ru/2012/07/18/turisty-site.html> (дата обращения: 11.11.2019).
13. Егоров И. ФСБ: Причиной крушения самолёта А321 стал теракт // Российская газета. — 2015. — 17 ноября. — URL: <https://rg.ru/2015/11/17/samolet-site.html> (дата обращения: 11.11.2019).
14. Максимов И., Сосновский Д. Терракты в Брюсселе: хроника событий // Российская газета. — 2016. — 22 марта. — URL: <https://rg.ru/2016/03/22/vzryvu-v-aeroportu-briusselia-onlajn-transliaciia.html> (дата обращения: 11.11.2019).

15. Макарычев М., Пчельников Л. Бойня в воздушной гавани // Российская газета. — 2016. — 29 июня. — №141 (7009). — URL: <https://rg.ru/2016/06/29/ochevidcy-rasskazali-o-biznese-na-tragedii-stambulskih-taksistov.html> (дата обращения: 11.11.2019).
16. Постановления коллегии "Об итогах работы Федерального агентства воздушного транспорта в 2010-2016 году, и основных задачах на 2011-2017 год и среднесрочную перспективу".
17. Учебное пособие «АВИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» 2014г. Авиационный учебный центр «СЕВЕРНЫЙ ВЕТЕР», Понятие акта незаконного вмешательства в деятельность ГА. Сайт ПАО Аэрофлот. URL: <http://lms.aeroflot.ru/data/Aviation%20Safety/LESSON1/intr1.htm> (дата обращения: 11.11.2019г.).
18. Разработка научно-обоснованных подходов к созданию системы непрерывного мониторинга соответствия стандартов и рекомендуемой практики ИКАО требованиям нормативных документов Российской Федерации в области контроля за обеспечением авиационной безопасности в рамках механизма непрерывного мониторинга универсальной программы проверок в сфере обеспечения авиационной безопасности: отчет о НИР / ФГУП «ГосНИИ ГА»; утв. Шапкин В.С. ; рук. темы Брусникин В.Ю., Глухов Г.Е. ; исполн.: Черников П.Е. [и др.]. — М., 2017. — 224 с. — УДК 004.62. — ГРНТИ 73.37.01. — Инв. № [б. н.].
19. Об итогах работы Федерального агентства воздушного транспорта в 2010 году и основных задачах на 2011 год: постановление заседания коллегии №1 от 11.03.2011 г. // Федеральное агентство воздушного транспорта.
20. Об итогах работы Федерального агентства воздушного транспорта в 2011 году и основных задачах на 2012 год: постановление заседания коллегии №1 от 12.03.2012 г. // Федеральное агентство воздушного транспорта.
21. Об итогах работы Федерального агентства воздушного транспорта в 2012 году и основных задачах на 2013 год: постановление заседания коллегии №1 от 04.03.2013 г. // Федеральное агентство воздушного транспорта.

22. Об итогах работы Федерального агентства воздушного транспорта в 2013 году и основных задачах на 2014 год и среднесрочную перспективу: постановление заседания коллегии №1-к от 27.03.2014 г. // Федеральное агентство воздушного транспорта.
23. Об итогах работы Федерального агентства воздушного транспорта в 2014 году и основных задачах на 2015 год и среднесрочную перспективу: постановление заседания коллегии №1-13-1-К от 26.02.2015 г. // Федеральное агентство воздушного транспорта.
24. Об итогах работы Федерального агентства воздушного транспорта в 2016 году и основных задачах на 2017 год и среднесрочную перспективу: постановление заседания коллегии №1-кол от 03.05.2017 г. // Федеральное агентство воздушного транспорта.
25. Конюхова А. С. Акты незаконного вмешательства в деятельность гражданской авиации: система понятий и правовая природа деяний (международно-правовой аспект) // Вестник Московского университета. Серия 11. Право. 2013. №4. С. 107–117.
26. Appendix 1. Tables relating to the World of Air Transport in 2015 // Annual Report of the ICAO Council: 2015. Appendices and Supplement [Электронный ресурс] / International Civil Aviation Organization. URL: https://www.icao.int/annual-report-2015/Documents/Appendix_1_en.pdf (дата обращения: 11.11.2019).
27. The World of Air Transport in 2016 // Официальный сайт ICAO [Электронный ресурс] / International Civil Aviation Organization. URL: <https://www.icao.int/annual-report-2016/Pages/the-world-of-air-transport-in-2016.aspx> (дата обращения: 11.11.2019).
28. The World of Air Transport in 2015 // Официальный сайт ICAO [Электронный ресурс] / International Civil Aviation Organization. URL: <https://www.icao.int/annual-report-2015/Pages/the-world-of-air-transport-in-2015.aspx> (дата обращения: 11.11.2019).
29. Appendix 2. TECHNICAL COOPERATION PROJECTS // Annual Report of the ICAO Council: 2015. Appendices and Supplement [Электронный ресурс] /

- International Civil Aviation Organization. URL: https://www.icao.int/annual-report-2015/Documents/Appendix_2_en.pdf (дата обращения: 11.11.2019).
30. Доклад «Об итогах работы Федерального агентства воздушного транспорта в 2020 году, основных задачах на 2021 год и среднесрочную перспективу» // Официальный сайт Росавиации [Электронный ресурс] / Федеральное агентство воздушного транспорта. URL: <https://favt.gov.ru/o-rosaviacii-kollegija-materially/?id=7579> (дата обращения: 27.12.2021).
31. Конвенция о международной гражданской авиации (Чикаго, 7 декабря 1944 г.) (с изменениями и дополнениями): Doc 7300/9. — 9-е изд. — Монреаль: Международная организация гражданской авиации, 2010 [Электронный ресурс]. — URL: https://www.icao.int/publications/Documents/7300_cons.pdf (дата обращения: 11.11.2019).
32. Глобальный план обеспечения безопасности полётов: 2014–2016 [Текст] / Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Doc 10004. — Монреаль: ИКАО, 2014. — 78 с. — © ИКАО 2014.
33. Global Aviation Security Plan (GASeP) [Текст] / Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Doc 10118. — Монреаль: ИКАО, 2017. — 42 с. — © ИКАО 2017.
34. Разработка системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности, обеспечивающей функционирование механизма непрерывного мониторинга в рамках Универсальной программы проверок организации контроля за обеспечением безопасности полётов (МНМ УППКБП) в Российской Федерации: отчет о НИОКР (заключ.) / Министерство транспорта РФ, ФГУП «ГосНИИ ГА»; утв. Громов М.С.; рук. темы Кирпичев И.Г.; исполн.: Глухов Г.Е. [и др.]. — М., 2015. — 196 с. — УДК 004.415.2.031.43. — ГРНТИ 73.37.17. — Инв. № [б. н.].
35. Руководство по непрерывному мониторингу в рамках Универсальной программы проверок организации контроля за обеспечением безопасности полётов [Текст] / Международная организация гражданской авиации (ИКАО).

- Doc 9735. — 4-е изд. — Монреаль: ИКАО, 2014. — ISBN 978-92-9249-633-3.
— © ИКАО 2014.
36. Руководство по организации контроля за обеспечением безопасности полётов [Текст] / Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Doc 9734. — Монреаль: ИКАО. — © ИКАО.
37. Воздушный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 19.03.1997 № 60-ФЗ (в действующей редакции) // Собрание законодательства Российской Федерации. — 1997. — № 12. — Ст. 1383.
38. Об образовании межведомственной комиссии по делам Международной организации гражданской авиации (ИКАО): приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 24 апреля 2008 г. № 65 // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2008. № 23.
39. О внесении изменений в приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 24 апреля 2008 г. №65: приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 7 октября 2014 г. №282 // ГАРАНТ [Электронный ресурс]. — URL: <https://base.garant.ru/70807590/> (дата обращения: 01.02.2019).
40. Управление безопасностью полётов: Приложение 19 к Конвенции о международной гражданской авиации. Издание второе, июль 2016 года / Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Монреаль: ИКАО, 2016. — ISBN 978-92-9249-969-3.
41. Глухов Г. Е., Кирпичев И. Г., Черников П. Е. Нормативное обеспечение и функционал системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности // Научный вестник МГТУ ГА. — 2015. — №218. — С. 34–38.
42. Руководство по непрерывному мониторингу в рамках Универсальной программы проверок в сфере обеспечения авиационной безопасности / Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Монреаль: ИКАО, 2016. — ISBN 978-92-9258-156-5.
43. Приложение 17 к Конвенции о международной гражданской авиации. Безопасность. Защита международной гражданской авиации от актов

- незаконного вмешательства / Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Монреаль: ИКАО, 2017. — 10-е изд.
44. Приложение 9 к Конвенции о международной гражданской авиации. Упрощение формальностей / Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Монреаль: ИКАО, 2017. — 15-е изд.
45. Руководство ИКАО по организации контроля за обеспечением авиационной безопасности (Doc 10047) / Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Монреаль: ИКАО, 2021. — 2-е изд.
46. Руководство ИКАО по авиационной безопасности (Doc 8973/9) / Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Монреаль: ИКАО, 2014. — 9-е изд. — Restricted.
47. Руководство ИКАО по упрощению формальностей (Doc 9957) / Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Монреаль: ИКАО, 2011. — 1-е изд. — ISBN 978-92-9231-977-9.
48. Руководство по представлению данных об авиационных происшествиях/инцидентах (Руководство ADREP) (Doc 9156-AN/900) / Международная организация гражданской авиации (ИКАО). — Монреаль: ИКАО, 1987. — 2-е изд. — 94 с.
49. Training Development Guide. Competency-based Training Methodology (Doc. 9941-AN/478) / International Civil Aviation Organization (ИКАО). — Монреаль: ИКАО, 2011. — 1-е изд. — 284 с. — ISBN 978-92-9231-656-3.
50. Manual on Regional Accident and Incident Investigation Organization (Doc. 9946-AN/481) / International Civil Aviation Organization (ИКАО). — Монреаль: ИКАО, 2011. — 1-е изд. — ISBN 978-92-9231-725-6.
51. Manual on Accident and Incident Investigation Policies and Procedures (Doc. 9962-AN/482) / International Civil Aviation Organization (ИКАО). — Монреаль: ИКАО, 2011. — 1-е изд. — ISBN 978-92-9249-043-0.
52. Федеральный закон от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» (с изменениями и дополнениями) // Собрание законодательства Российской Федерации. — 2007. — № 7. — Ст. 837

53. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 2 мая 2024 г. № 162 «Об утверждении порядка формирования и ведения автоматизированных централизованных баз персональных данных о пассажирах и персонале (экипаже) транспортных средств, а также срока хранения и порядка предоставления содержащихся в них данных» // Официальный интернет-портал правовой информации. — 2024. — 31 мая.
54. Распоряжение Федеральной службы по надзору в сфере транспорта от 27 апреля 2009 г. № НЛ-66-р(фс) «О подготовке государственных инспекторов контрольно-надзорных органов Ространснадзора (по видам транспорта)» // base.garant.ru. — 2009. — 27 апреля.
55. Приказ Минтранса РФ от 25 июля 2007 г. № 104 «Об утверждении Правил проведения предполетного и послеполетного досмотров» (с изменениями на 19 августа 2019 года) // Официальный интернет-портал правовой информации. — 2007. — 25 июля.
56. Приказ Минтранса РФ от 25 августа 2015 г. № 262 «Об утверждении Федеральных авиационных правил „Требования, предъявляемые к аэродромам, предназначенным для взлёта, посадки, руления и стоянки гражданских воздушных судов“» (с изменениями на 24 ноября 2017 года) // Официальный интернет-портал правовой информации. — 2015. — 25 августа.
57. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к операторам аэродромов гражданской авиации. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие оператора аэродрома гражданской авиации требованиям федеральных авиационных правил. Порядок приостановления действия и аннулирования документа, подтверждающего соответствие оператора аэродрома гражданской авиации требованиям федеральных авиационных правил»: приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 2 ноября 2022 г. № 441 (зарегистрирован в Минюсте России 30 ноября 2022 г. № 71257).
58. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Правила перевозки опасных грузов воздушными судами гражданской авиации»: приказ

- Министерства транспорта Российской Федерации от 5 сентября 2008 г. № 141 (зарегистрирован в Минюсте России 29 сентября 2008 г. № 12356).
59. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей»: приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 28 июня 2007 г. № 82 (зарегистрирован в Минюсте России 27 сентября 2007 г. № 10186).
60. О порядке аттестации сил обеспечения транспортной безопасности (вместе с «Правилами аттестации сил обеспечения транспортной безопасности»): постановление Правительства Российской Федерации от 26 февраля 2015 г. № 172 (утратило силу с 1 сентября 2023 г. на основании постановления Правительства Российской Федерации от 1 июня 2023 г. № 905).
61. О противодействии терроризму: Федеральный закон от 6 марта 2006 г. № 35-ФЗ (в редакции от 28 февраля 2025 г.).
62. Об утверждении требований к функциональным свойствам технических средств обеспечения транспортной безопасности и Правил обязательной сертификации технических средств обеспечения транспортной безопасности: постановление Правительства РФ от 26 сентября 2016 г. № 969 (в ред. от 30 августа 2025 г.).
63. О порядке информирования субъектами транспортной инфраструктуры и перевозчиками об угрозах совершения и о совершении актов незаконного вмешательства на объектах транспортной инфраструктуры и транспортных средствах: приказ Минтранса РФ от 16 февраля 2011 г. №56 (в редакции от 20 февраля 2012 г. №43).
64. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к образовательным организациям и организациям, осуществляющим обучение специалистов соответствующего уровня согласно перечням специалистов авиационного персонала. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие образовательных организаций и организаций, осуществляющих обучение специалистов соответствующего уровня согласно

- перечням специалистов авиационного персонала, требованиям федеральных авиационных правил»: приказ Минтранса РФ от 29 сентября 2015 г. №289 (в редакции от 12 августа 2020 г. №299).
65. Федеральная система упрощения формальностей при воздушных перевозках (Национальная программа упрощения формальностей при воздушных перевозках) (одобрено Межведомственной комиссией по авиационной безопасности, безопасности полётов гражданской авиации и упрощению формальностей 4 апреля 2019 года).
66. Об утверждении Федеральных авиационных правил «Требования к юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям, осуществляющим коммерческие воздушные перевозки. Форма и порядок выдачи документа, подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям федеральных авиационных правил. Порядок приостановления действия, введения ограничений в действие и аннулирования документа, подтверждающего соответствие юридического лица, индивидуального предпринимателя требованиям федеральных авиационных правил»: приказ Минтранса РФ от 12 января 2022 г. №10 (в редакции от 4 марта 2025 г. №76).
67. Федеральная система обеспечения авиационной безопасности (Национальная программа авиационной безопасности) (одобрено Межведомственной комиссией по авиационной безопасности, безопасности полётов гражданской авиации и упрощению формальностей 4 апреля 2019 года).
68. Об утверждении Требований к знаниям, умениям, навыкам сил обеспечения транспортной безопасности, личностным (психофизиологическим) качествам, уровню физической подготовки отдельных категорий сил обеспечения транспортной безопасности, включая особенности проверки соответствия знаний, умений, навыков сил обеспечения транспортной безопасности, личностных (психофизиологических) качеств, уровня физической подготовки отдельных категорий сил обеспечения транспортной безопасности применительно к отдельным видам транспорта: приказ Министерства

- транспорта Российской Федерации от 21 августа 2014 г. № 231 (в редакции от 4 сентября 2017 г. № 354; утратил силу с 1 сентября 2025 г. на основании приказа Министерства транспорта Российской Федерации от 4 апреля 2025 г. № 119).
69. Федеральная система контроля качества (Национальная программа контроля качества авиационной безопасности) (одобрено Межведомственной комиссией по авиационной безопасности, безопасности полётов гражданской авиации и упрощению формальностей 4 апреля 2019 года).
70. Федеральная система подготовки персонала в области авиационной безопасности (Национальная программа подготовки персонала в области авиационной безопасности) (одобрено Межведомственной комиссией по авиационной безопасности, безопасности полётов гражданской авиации и упрощению формальностей 4 апреля 2019 года).
71. Благоразумов А.К., Глухов Г.Е., Кирпичев И.Г., О некоторых аспектах и тенденциях внедрения информационных систем мониторинга безопасности авиационной деятельности // Научный вестник ГосНИИ ГА. - 2015 - № 10 (321) - стр. 57-65.
72. О Межведомственной комиссии по авиационной безопасности, безопасности полётов гражданской авиации и упрощению формальностей: приказ Минтранса РФ от 25 апреля 2008 г. №66 (в редакции от 6 мая 2019 г. №168).
73. Президент Совета ИКАО настоятельно призывает государства продолжать участвовать во внедрении CORSIA ввиду большого объема предстоящей работы. Официальный Интернет-ресурс ИКАО [Электронный ресурс]. URL: <https://www.icao.int/Newsroom/Pages/RU/ICAO-Council-President-Aliu-urges-States-to-remain-engaged-as-much-work-lies-ahead-in-CORSIA-implementation.aspx> (дата обращения: 01.06.2022г.).
74. Международная организация гражданской авиации (ИКАО). РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ А40-WP/28 EX/13 25/6/19. Стратегия ИКАО в области кибербезопасности (представлен Советом ИКАО) [Электронный ресурс] // Официальный сайт ИКАО. — URL: <https://www.icao.int> (дата обращения: 02.04.2020).

75. Кирпичев И. Г., Благоразумов А. К. Защита данных информационно-аналитической системы мониторинга лётной годности воздушных судов // Научный вестник ГосНИИ ГА. — 2012. — №2. — С. 37–43.
76. Благоразумов А. К., Кирпичев И. Г. Интерактивная система сбора данных технического состояния компонентов воздушных судов // Вестник СГАУ. — 2012. — №5 (36), ч. 1. — С. 322–328.
77. Кирпичев И. Г., Губанов О. В., Соболев В. В. Создание и функционирование Центральной нормативно-методической библиотеки гражданской авиации // Сборник научных трудов ГосНИИ ГА. — 2010. — №311. — С. 40–46.
78. Распоряжение Минтранса России от 07.06.2019 № АЮ-77-р «О Центральной нормативно-методической библиотеке гражданской авиации» [Электронный ресурс]. — URL: https://mlgvs.ru/library_document/file/34541 (дата обращения: 07.03.2020).
79. Разработка Информационной Системы Контроля за обеспечением Авиационной Безопасности (ИСКАБ), обеспечивающей функционирование механизма непрерывного мониторинга в рамках Универсальной программы проверок организации контроля за обеспечением авиационной безопасности в Российской Федерации: отчет об ОКР / ФГУП «ГосНИИ ГА»; утв. Шапкин В.С.; рук. темы Брусникин В.Ю., Глухов Г.Е. ; исполн.: Черников П.Е. [и др.].— М., 2018. — 169 с. — УДК 004.62. — ГРНТИ 73.37.01. — Инв. № [б. н.].
80. Аудиторы ИКАО отметили полное соблюдение Россией стандартов организации в области авиационной безопасности – Официальный Интернет-ресурс Министерства транспорта Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mintrans.ru/press-center/news/9177> (дата обращения: 04.03.2020).
81. Blagorazumov A., Chernikov P., Glukhov G., Karapetyan A., Shapkin V., Elisov L. The background to the development of the information system for aviation security oversight in Russia // International Journal of Civil Engineering and Technology. — 2018. — Vol. 9, iss. 11. — P. 341–350.

82. Благоразумов А. К., Глухов Г. Е., Кирпичёв И. Г. Разработка системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности // Научный вестник МГТУ ГА. — 2015. — №218. — С. 67–70.
83. Григорян Е. С., Яшин Н. С. Методические подходы к оценке результативности системы управления качеством // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. — 2018. — №1 (70). — С. 24–27.
84. Горячев В. В. Оценка результативности системы менеджмента качества // Методы менеджмента качества. — 2009. — №12. — С. 14–18.
85. Методика оценки результативности системы менеджмента качества организации. — М.: СДС «Военный регистр», 2012.
86. Редько Л. А., Сальков С. Е., Червова Л. В. Оценка результативности системы менеджмента качества // Вестник науки Сибири. — 2013. — №3 (9). — С. 65–69.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

ПОЛОЖЕНИЕ

**Об элементах Системы информационного мониторинга безопасности
авиационной деятельности**

I. Общие положения

1. Настоящее Положение определяет порядок формирования, взаимодействия и функционирования элементов системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности, обеспечивающей функционирование механизмов непрерывного мониторинга в рамках Универсальных программ проверок организации контроля за обеспечением безопасности полётов (МНМ УППКБП) и за обеспечением авиационной безопасности (МНМ УППАБ) в Российской Федерации (далее – Элементы СИМБАД), порядок доступа к Элементам СИМБАД, предоставления, использования и защиты информации, а также взаимодействия федеральных органов исполнительной власти и других поставщиков обслуживания, осуществляющих взаимодействие с Элементами СИМБАД.

Элементы СИМБАД реализуют эффективный государственный контроль за обеспечением безопасности полётов и авиационной безопасности, необходимый для выполнения относящихся к указанным сферам стандартов, политики и связанных с ними процедур, охватывающих весь спектр деятельности гражданской авиации, в том числе:

В сфере контроля за обеспечением безопасности полётов:

- Законодательство и нормативные документы;
- Организация гражданской авиации;
- Выдача свидетельств авиационному персоналу;
- Производство полётов воздушных судов;
- Летная годность воздушных судов;
- Расследование авиационных происшествий и инцидентов;
- Аэронавигационное обслуживание и аэродромы;
- Аэродромы и наземные средства.

В сфере обеспечения авиационной безопасности:

- Законодательство и организационная структура обеспечения авиационной безопасности;
- Подготовка кадров в сфере обеспечения авиационной безопасности;
- Выполнение функций контроля качества в сфере обеспечения авиационной безопасности;
- Обеспечение мер авиационной безопасности в аэропортах;
- Обеспечение безопасности воздушных судов на земле и в полёте;

- Обеспечение безопасности пассажиров и багажа;
- Обеспечение безопасности грузов, бортового питания и почты;
- Координация действий при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- Аспекты упрощения формальностей, связанные с обеспечением авиационной безопасности.

Таким образом, Элементами СИМБАД являются: элемент «Безопасность полётов» и элемент «Авиационная безопасность».

Доступ к Элементам СИМБАД осуществляется через сайт в сети "Интернет".

2. Целями создания являются:

- а) обеспечение эффективного выполнения международных требований в рамках универсальных программ проверок организации контроля за обеспечением безопасности полётов и авиационной безопасности;
- б) обеспечение эффективного межведомственного информационного взаимодействия в задачах МНМ УППКБП и МНМ УППАБ;
- в) повышение эффективности деятельности Межведомственной комиссии по делам ИКАО в задачах МНМ УППКБП и МНМ УППАБ;
- г) сокращение времени, необходимого для сбора, обработки и обмена данными в рамках МНМ УППКБП и МНМ УППАБ;
- д) проведение внутренних проверок с целью выявлению недостатков в области нормативно-методического обеспечения в сфере контроля за обеспечением авиационной безопасности гражданской авиации Российской Федерации;

3. Принципами, на основе которых формируются и функционируют Элементы СИМБАД, являются:

- а). технологическая возможность эффективного информационного взаимодействия органов исполнительной власти Российской Федерации информационными системами ИКАО, обеспечивающими сбор информации от государств-членов ИКАО в рамках МНМ УППКБП и МНМ УППАБ;
- б). применение единых технологий, форматов, протоколов информационного взаимодействия, унифицированных программно-технических средств;
- в). применение лицензионных общесистемных программных средств и сертифицированных специализированных программно-технических средств;
- г). обеспечение целостности и достоверности передаваемой информации;
- д). минимизация временных издержек при получении информации;

- е). однократный ввод и многократное использование информации;
- ж). обеспечение функционирования в режиме реального времени;
- з). обеспечение конфиденциальности получения информации.

II. В настоящем Положении используются следующие сокращения, термины и определения:

Доступ к Элементам СИМБАД - возможность ознакомления субъекта с текущей информацией, а также возможность внесения информации в соответствии с правами доступа.

Информация - сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления, в том числе находящиеся в информационных системах;

Координаторы разделов – представители уполномоченных и/или заинтересованных организаций, которым предоставлен доступ к Элементам СИМБАД для контроля заполнения и выработки единой позиции, запрашиваемой ИКАО в рамках МНМ УППКБП и/или МНМ УППАБ информации и представленной в соответствующих разделах блоков СИМБАД.

МНМ УППКБП - механизм непрерывного мониторинга в рамках универсальной программы проверок организации контроля за обеспечением безопасности полётов.

МНМ УППАБ - механизм непрерывного мониторинга в рамках Универсальной программы проверок в сфере обеспечения авиационной безопасности.

Национальные координаторы - организаторы и непосредственные участники Элементов СИМБАД. Распределяют права доступа и обязанности субъектов в системе в рамках определенных направлений. Отвечают за представление официальной позиции государства по запрашиваемой ИКАО в рамках МНМ УППАБ или МНМ УППКБП информации. Выполняют передачу данных, собираемых с помощью Элементов СИМБАД в ИКАО согласно соответствующим международным договоренностям.

Область проверок ИКАО - Одна из восьми областей проверки в рамках УППКБП:

LEG	основное авиационное законодательство и нормативные акты гражданской авиации
ORG	организация гражданской авиации
PEL	выдача свидетельств авиационному персоналу и подготовка кадров
OPS	производство полётов воздушных судов
AIR	летная годность воздушных судов
AIG	расследование авиационных происшествий и инцидентов
ANS	аэронавигационное обслуживание
AGA	аэродромы и наземные средства

или одна из девяти областей проверки в рамках УППАБ:

LEG	Законодательство и организационная структура обеспечения АБ
TRG	Подготовка кадров в сфере обеспечения авиационной безопасности
QCF	Выполнение функций контроля качества в сфере обеспечения авиационной безопасности
OPS	Обеспечение мер авиационной безопасности в аэропортах
IFS	Обеспечение безопасности воздушных судов на земле и в полёте
PAX	Обеспечение безопасности пассажиров и багажа
CGO	Обеспечение безопасности грузов, бортипитания и почты
AUI	Координация действий при возникновении чрезвычайных ситуаций
FAL	Аспекты упрощения формальностей, связанные с обеспечением авиационной безопасности

Оператор – разработчик Элементов СИМБАД, выполняющий функции предоставления доступа к системе на основании утвержденных заявок национальных координаторов. Осуществляет сопровождение Элементов СИМБАД на этапе их эксплуатации.

Субъекты – уполномоченные и/или заинтересованные организации, утвержденные национальным координатором, осуществляющие взаимодействие с Элементами СИМБАД.

Эксперты – представители уполномоченных и/или заинтересованных организаций, обладающие необходимой квалификацией и полномочиями, наделенными национальным координатором, для внесения информации в соответствующий Элемент СИМБАД.

Сокращения:

ВАДГ – Вопросник об авиационной деятельности государства.

ВДГАБ – Вопросник об деятельности государства в области авиационной безопасности.

ИКАО – Международная организация гражданской авиации.

КПСП – Контрольный перечень соблюдения положений.

МВК – межведомственная рабочая группа.

ПМУН – План мероприятий по устранению несоответствий.

ПЭВМ - Персональная Электронно-Вычислительная Машина.

СФУМГ – Сводная форма учета мероприятий государства по контролю качества;

SARPs – Стандарты и Рекомендуемая практика ИКАО.

III. Структура и основные функции СИМБАД

Структурно Элементы СИМБАД состоят из:

- Элемент "Безопасность полётов";
- Элемент "Авиационная безопасность".

3.1 Элемент "Безопасность полётов":

- а). Ответы на протокольные вопросы (PQ);
- б). Контрольный перечень соответствия приложениям (КПСП);
- в). Вопросник об авиационной деятельности государства (ВАГД);
- г). Ответы на обязательные запросы (MIR);

- д). План мероприятий по устранению недостатков (ПМУН).
- е). Администрирование;

3.1.1 Ответы на протокольные вопросы (PQ)

Протокольные вопросы являются средством оценки уровня эффективности реализации системы государственного контроля за обеспечением безопасности полётов. Вопросы основаны на документах ИКАО. Для распределения работы между экспертами имеется восемь отдельных вопросников, по одному на каждую из восьми областей проверки. В каждой области проверок имеется перечень вопросов, на которые должны быть даны актуальные ответы.

Подразделы раздела Ответы на протокольные вопросы (PQ) состоят из перечня восьми областей проверок ИКАО согласно рекомендациям ИКАО в сфере организации функционирования МНМ УППКБП.

Основными функциями раздела «Ответы на протокольные вопросы» являются:

- а). ввод данных (ответов на вопросы);
- б). редактирование и подтверждение актуальности данных (ответов на вопросы);
- в). просмотр вариантов заполнения полей «Remarks» и «Evidence»;
- г). просмотр версий ответов на вопросы других экспертов с возможностью их сортировки по различным критериям;
- д). отображение даты заполнения ответов и их актуализации;
- е). переключение языка отображения вопросов с английского на русский и обратно.

3.1.2 Администрирование является средством распределения доступа к системе и обмена информацией в соответствующих форматах.

Раздел Администрирование состоит из следующих подразделов: статистика посещений, выгрузка вопросников в формат ИКАО, загрузка вопросников.

Основными функциями раздела «Администрирование» являются:

- а). ведение реестра пользователей системы и управление доступом;
- б). отображение журнала посещений и заполнений вопросников;
- в). импорт вопросников из онлайн системы ИКАО в СИМБАД;
- г). сверка изменений в вопросниках ИКАО и перенос их в СИМБАД;

- д). передача заполненных вопросников из СИМБАД в ИКАО.
- е). обеспечение защиты передаваемой информации от несанкционированного доступа.
- ж). хранение и архивирование данных;

3.1.3 Контрольный перечень соответствия приложениям (КПСП)

Содержит информацию о выполнении конкретных положений соответствующих приложений к Конвенции о международной гражданской авиации, и позволяет определять степень внедрения стандартов ИКАО.

Подразделами раздела «КПСП» являются соответствующие приложения к Конвенции о международной гражданской авиации.

Функционал раздела «КПСП» находится в разработке.

3.1.4 Вопросник об авиационной деятельности государства (ВАГД)

Предназначен для заполнения и обновления Вопросника об авиационной деятельности Российской Федерации, направляемого ИКАО в рамках МНМ УППКБП. Включает в себя всеобъемлющую конкретную информацию законодательного, нормативного, организационного, эксплуатационного, технического и административного характера.

Функционал раздела «ВАДГ» находится в разработке.

3.1.5 Ответы на обязательные вопросы

Позволяет размещать запросы ИКАО на предоставление обязательной информации, необходимой для проведения в рамках МНМ УППКБП соответствующего анализа.

Функционал раздела «Ответы на обязательные запросы» находится в разработке.

3.1.16 План мероприятий по устранению недостатков (ПМУН)

Обеспечивает возможность разработки и согласования плана корректирующих действий в случае, когда ИКАО делает вывод и направляет соответствующее уведомление о наличии в государстве недостатков в сфере контроля за обеспечение безопасности полётов.

Функционал раздела «План мероприятий по устранению недостатков» находится в разработке.

3.2 Элемент "Авиационная безопасность":

- а) Вопросы протокола (ВП, англ - PQ);
- б) Контрольный перечень соблюдения положений (КПСП, англ - CC);
- в) Деятельность государства в области авиационной безопасности (ВДГАБ, англ. - SASAQ);
- г) Сводная форма учета мероприятий государства по контролю качества (СФУМГ, англ. - SQCASF);
- д) Библиотека;
- е) Статистика;
- ж) Администрирование.

3.2.1 Вопросы протокола (ВП, англ. - PQ)

Вопросы протокола являются средством оценки уровня эффективности реализации системы государственного контроля за обеспечением авиационной безопасности. Вопросы основаны на документах ИКАО. Для распределения работы между экспертами имеется девять отдельных вопросников, по одному на каждую из девяти областей проверки. В каждой области проверок имеется перечень вопросов, на которые должны быть даны актуальные ответы.

Подразделы раздела Вопросы протокола (PQ) состоят из перечня девяти областей проверок ИКАО согласно рекомендациям ИКАО в сфере организации функционирования МНМ УППАБ.

Основными функциями раздела «Вопросы протокола» являются:

- а) ввод данных (ответов на вопросы);
- б) редактирование и подтверждение актуальности данных (ответов на вопросы);
- в) просмотр вариантов заполнения полей «Замечания» (англ. - *Remarks*) и «Подтверждающие документы» (англ. – *Evidence*);
- г) просмотр версий ответов на вопросы других экспертов с возможностью их фильтрации по различным критериям;
- д) отображение дат заполнения ответов и их актуализации;
- е) переключение языка отображения вопросов с английского на русский и обратно.

3.2.2 Контрольный перечень соответствия положений (КПСП, англ. - CC)

Содержит информацию о выполнении конкретных положений соответствующих приложений к Конвенции о международной гражданской авиации, и позволяет определять степень внедрения Стандартов и Рекомендуемой практики ИКАО в сфере обеспечения авиационной безопасности.

Подразделами раздела «КПСР» являются соответствующие приложения к Конвенции о международной гражданской авиации.

Основными функциями раздела «КПСР» являются:

- а) ввод данных (указание в поле "Российское законодательство" реквизитов российских нормативных правовых документов реализующих в Российской Федерации Стандарты и Рекомендуемую практику ИКАО, приведённые в поле "Стандарт или Рекомендуемая практика", указание степени реализации в поле "Различия российского законодательства и SARPs", в случае наличия различий и/или замечаний - заполнение полей "Изложение сути различия" и "Замечания" соответственно);
- б) редактирование и подтверждение актуальности ранее введенных данных;
- в) просмотр версий ответов на вопросы других экспертов с возможностью их фильтрации по различным критериям;
- г) отображение даты заполнения ответов и их актуализации.

3.2.3 Деятельность государства в области авиационной безопасности (ВДГАБ, англ. - SASAQ)

Раздел предназначен для заполнения и обновления Вопросника о деятельности государства в области авиационной безопасности Российской Федерации, направляемого ИКАО в рамках МНМ-УППАБ. Включает в себя всеобъемлющую конкретную информацию законодательного, нормативного, организационного, эксплуатационного, технического и административного характера.

3.2.4 Сводная форма учета мероприятий государства по контролю качества (СФУМГ, англ. - SQCASF)

Сводная форма о деятельности государства по контролю качества является приложением к ВДГАБ, созданным для облегчения представления государством информации о его контролирующей деятельности, которая будет использоваться в рамках МНМ УППАБ.

3.2.5 Библиотека

Раздел предназначен для поиска и скачивания электронных копий документов, ссылки на которые приводятся в ответах пользователей, и представляет собой интерфейс к базе данных документов. Хранимые документы разделяются на две категории: общедоступные и для служебного пользования (ДСП).

Поиск, просмотр атрибутов документов доступны всем зарегистрированным пользователям Элемента "Авиационная безопасность" после авторизации. Возможность скачивания (просмотра) файлов документов из категории общедоступных предоставляется всем авторизованным пользователям Элемента "Авиационная безопасность". Возможность скачивания (просмотра) документов из категории ДСП предоставляется только пользователям, которым это право в явном виде предоставлено национальным координатором блока "Авиационная безопасность" СИМБАД.

3.2.6 Статистика

Раздел предназначен для визуализации динамики заполнения вопросников и состоит из подразделов, в каждом из которых представлены семейства графиков с таблицами цифровых данных, по которым построены эти графики.

3.2.7 Администрирование

Раздел состоит из подразделов – отдельных страниц, позволяющих управлять доступом пользователей, просматривать статистику посещений, журнал действий пользователей, а также импортировать и экспортировать вопросники в форматах шаблонов ИКАО.

Основными функциями раздела «Администрирование» являются:

- а) ведение реестра пользователей системы и управление доступом;
- б) отображение журнала посещений и заполнений вопросников;
- в) отображения журнала действий пользователей;
- г) импорт вопросников из документов ИКАО;
- д) сверка изменений в вопросниках ИКАО и их обновление;
- е) экспорт заполненных вопросников

IV. Участники СИМБАД

4.1 Участниками Элементов СИМБАД являются следующие субъекты:

- национальный координатор, в рамках своего блока является непосредственным участником системы и ее организатором, распределяет права и обязанности субъектов и предоставляет в соответствии с ними доступ к определенным Элементом СИМБАД. Производит мониторинг предоставления актуальной информации в соответствующем Элементе СИМБАД и принимает решение о ее передаче в ИКАО в качестве официальной позиции Российской Федерации;

- координаторы разделов, являющиеся председателями рабочих групп при МВК ИКАО или другие физические лица, наделенные правами национальным координатором определенного Элемента СИМБАД. Координируют работу других экспертов, выполняют функции по анализу поступающей от субъектов информации и выработке консолидированной позиции по вопросам, представленным в контрольных вопросниках ИКАО, и размещенных в базе данных;

- эксперты от федеральных органов исполнительной власти, рабочих групп при межведомственной комиссии ИКАО (МВК) и поставщиков обслуживания, которые выполняют функцию наполнения и актуализации информации;

- наблюдатели, имеющие право просмотра имеющейся в системе информации по безопасности авиационной деятельности без внесения в неё изменений;

- оператор осуществляет техническое сопровождение эксплуатации Элементов СИМБАД, а также выполняет организационное обеспечение деятельности рабочей группы при МВК в соответствии с действующими нормативными документами;

4.2 Оператором Элементов СИМБАД является ФГУП ГосНИИ ГА.

4.3 Оператор в соответствии с возложенными функциями в пределах своей компетенции осуществляет:

а). организационное, техническое, методическое и иное обеспечение функционирования Элементов СИМБАД;

б). обеспечение доступа субъектов, в соответствии с «Порядком предоставления доступа к системе информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности»;

в). выполнение работ и оказание услуг по развитию и эксплуатации Элементов СИМБАД;

г). принятие (подписание) в установленном порядке совместных актов (соглашений) о межведомственном информационном взаимодействии с другими информационными системами;

д). иные функции в соответствии с настоящим Положением.

4.4 Субъекты системы в соответствии с установленной сферой ведения и требованиями настоящего Положения обеспечивают наполнение и обобщение информации в Элементах СИМБАД.

4.5 Иным органам исполнительной власти и ведомственным организациям, в качестве пользователей может быть предоставлено право доступа к ознакомлению с информацией в соответствии с законодательством Российской Федерации в режиме «только чтение» с предоставлением статуса субъекта "Наблюдатель".

V. Порядок доступа

5.1 Порядок доступа к системе осуществляется в соответствии с приложением к настоящему Положению «Порядок предоставления доступа к системе информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности».

VI. Правила работы

6.1 Работа в системе различается для четырёх категорий субъектов Системы: национального координатора; координаторов разделов; экспертов; наблюдателей.

6.2 Наблюдатели могут просматривать представленную в системе информацию по безопасности авиационной деятельности и ответы экспертов.

6.3 В компетенцию национального координатора входит:

- 1) поддержание в актуальном состоянии размещённых в вопросниках и документов ИКАО, обновление их при поступлении изменений из ИКАО;
- 2) определение сроков, к которым должны быть даны официальные версии ответов;
- 3) извещение координаторов разделов (руководителей рабочих групп) соответствующего блока о сроках заполнения документов;

- 4) просмотр сформированных координаторами разделов документов и принятие решения о присвоении им статуса официальной позиции государства;
- 5) передача информации из соответствующего Элемента СИМБАД в ИКАО в рамках рекомендаций МНМ УППАБ или МНМ УППКБП;
- 6) доступ к журналам внесения изменений и всей статистике по системе.

6.4 Координаторы разделов в рамках своих разделов:

- 1) анализируют ответы экспертов и выбирают из них наиболее точные и актуальные, формируя консолидированный ответ;
- 2) отвечают за исполнение сроков предоставления ответов;
- 3) имеют доступ к журналам внесения изменений и статистике работы экспертов.

6.5 Эксперты в рамках разделов, к которым им предоставлен доступ, дают ответы на поставленные вопросы (дают оценку соответствия положениям). Редактирование и подтверждение ответов допускается в любом порядке. В процессе работы можно смотреть и комментировать версии ответов других экспертов.

VII. Обеспечение функционирования Элементов СИМБАД

7.1 Ответственным за координацию работ по функционированию, развитию и организационно-техническому сопровождению является Министерство транспорта Российской Федерации.

7.2 Ответственным за сопровождение и поддержку эксплуатации Элементов СИМБАД является оператор.

VIII. Финансирование СИМБАД

8.1 Финансирование Элементов СИМБАД осуществляется за счет средств Министерства транспорта Российской Федерации.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б**(обязательное)****Патенты и свидетельства****РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ****ПАТЕНТ**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ **2692269****Способ определения уровня транспортной безопасности объектов гражданской авиации РФ**

Патентообладатель: *Федеральное государственное унитарное предприятие Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации (ФГУП ГосНИИ ГА) (RU)*

Авторы: *Благоразумов Андрей Кириллович (RU), Брусникин Валерий Юрьевич (RU), Глухов Геннадий Евгеньевич (RU), Черников Павел Евгеньевич (RU), Шапкин Василий Сергеевич (RU)*

Заявка № **2017136279**Приоритет изобретения **13 октября 2017 г.**Дата государственной регистрации в
Государственном реестре изобретенийРоссийской Федерации **24 июня 2019 г.**Срок действия исключительного права
на изобретение истекает **13 октября 2037 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 161312

**СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПРОЦЕССА
ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ВОПРОСОВ ПРОТОКОЛА ПО
ОБЛАСТЯМ ПРОВЕРКИ ИКАО**

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное унитарное предприятие Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации (ФГУП ГосНИИ ГА) (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2015153089

Приоритет полезной модели 10 декабря 2015 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 28 марта 2016 г.

Срок действия патента истекает 10 декабря 2025 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**ПАТЕНТ**

НА ПРОМЫШЛЕННЫЙ ОБРАЗЕЦ

№ 100747

**НАБОР СТРАНИЦ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО
ИНТЕРФЕЙСА СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО
МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ АВИАЦИОННОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное унитарное
предприятие Государственный научно-исследовательский
институт гражданской авиации (ФГУП ГосНИИ ГА) (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № **2015504802**

Приоритет(ы) промышленного образца **25 декабря 2015 г.**

Дата государственной регистрации в
Государственном реестре промышленных
образцов Российской Федерации **31 октября 2016 г.**

Срок действия исключительного права
на промышленный образец истекает **25 декабря 2020 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2016611638

«Программа информационного мониторинга безопасности
авиационной деятельности»

Правообладатель: *Федеральное государственное унитарное
предприятие Государственный научно-исследовательский
институт гражданской авиации (ФГУП ГосНИИ ГА) (RU)*

Авторы: *Благодарзмов Андрей Кириллович (RU), Глухов Геннадий
Евгеньевич (RU), Киричев Игорь Геннадиевич (RU), Черников
Павел Евгеньевич (RU)*

Заявка № 2015662184

Дата поступления 14 декабря 2015 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ 08 февраля 2016 г.



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о государственной регистрации базы данных

№ 2016620177**База данных Системы информационного мониторинга
безопасности авиационной деятельности**

Правообладатель: *Федеральное государственное унитарное
предприятие Государственный научно-исследовательский
институт гражданской авиации (ФГУП ГосНИИ ГА) (RU)*

Авторы: *Благодарумов Андрей Кириллович (RU), Глухов Геннадий
Евгеньевич (RU), Кирпичев Игорь Геннадиевич (RU), Черников
Павел Евгеньевич (RU)*

Заявка № **2015621565**Дата поступления **14 декабря 2015 г.**Дата государственной регистрации
в Реестре баз данных **08 февраля 2016 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев Г.П. Ивлиев

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2018615367**Информационная система контроля (надзора) за
обеспечением авиационной безопасности (ИСКАБ)**

Правообладатель: *Федеральное государственное унитарное
предприятие Государственный научно-исследовательский
институт гражданской авиации (ФГУП ГосНИИ ГА) (RU)*

Авторы: *Глухов Геннадий Евгеньевич (RU), Черников Павел
Евгеньевич (RU), Благоразумов Андрей Кириллович (RU)*

Заявка № **2018611524**Дата поступления **16 февраля 2018 г.**

Дата государственной регистрации

в Реестре программ для ЭВМ **08 мая 2018 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.П. Ивлиев

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)
Акты внедрения

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТА
(РОСТРАНСНАДЗОР)

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель Федеральной службы
по надзору в сфере транспорта

В.Б.Гулин
2026 г.



АКТ О ВНЕДРЕНИИ

результатов диссертационного исследования Глухова Геннадия Евгеньевича на тему:
«Разработка элементов системы непрерывного информационного мониторинга
безопасности авиационной деятельности в области универсальных проверок
Международной организацией гражданской авиации»

Настоящим актом подтверждается, что результаты диссертационной работы Глухова Геннадия Евгеньевича, касающиеся разработки и применения Информационной системы контроля (надзора) за обеспечением авиационной безопасности (ИСКАБ), внедрены и практически используются в деятельности Федеральной службы по надзору в сфере транспорта (Ространснадзор).

ИСКАБ разработана в целях информационного обеспечения эффективного контроля за реализацией в Российской Федерации вопросов протокола (чек-листов) Универсальной программы проверок по авиационной безопасности (УППАБ-МНМ) государств-членов Международной организации гражданской авиации (ИКАО, входит 193 государства), а фактически Стандартов и Рекомендуемой практики Приложения 17 «Защита международной гражданской авиации от актов незаконного вмешательства» и Приложения 9 «Упрощение формальностей» (в части, касающейся авиационной безопасности) к Конвенции о международной гражданской авиации.

ИСКАБ полностью учитывает механизм непрерывного мониторинга по УППАБ-МНМ (USAP CMA), введенный ИКАО в 2015 году в соответствии с «Руководством по непрерывному мониторингу в рамках Универсальной программы проверок в сфере обеспечения авиационной безопасности» (Дос 9807 ИКАО, утвержден Генеральным секретарем ИКАО).

Внедренные результаты:

Информационная система ИСКАБ, как одна из ключевых составляющих внешнего контура Системы информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности (СИМБАД) по направлению «Авиационная безопасность», реализует технологию непрерывного мониторинга соответствия национальной нормативной базы Стандартам и Рекомендуемой практике ИКАО по авиационной безопасности.

Составляющая часть внешнего контура системы СИМБАД по направлению «Безопасность полетов», обеспечивает автоматизацию сбора данных для проверок ИКАО (USOAP CMA). Данная подсистема была успешно использована при прохождении проверки ИКАО в Российской Федерации по безопасности полетов в 2014–2015 годах.

Алгоритмы коллективного взаимодействия экспертов и руководителей (координаторов) рабочих групп по законодательству и организационной структуре, по подготовке кадров в сфере обеспечения авиационной безопасности, по выполнению функций

контроля качества, по эксплуатации аэропортов, по обеспечению безопасности воздушных судов и пассажиров на земле и в полете, по обеспечению безопасности пассажиров и багажа, по обеспечению безопасности грузов, бортипитания и почты, по координации действий при возникновении чрезвычайных ситуаций, по упрощению формальностей, связанных с обеспечением безопасности, как между собой, так и с национальным координатором в Российской Федерации по проведению аудиторских проверок ИКАО в рамках УППАБ-МНМ, обеспечивает возможность оперативного выявления и устранения различий международных и национальных требований в области авиационной безопасности.

Математический аппарат оценки качества данных (на основе показателей R1–R5), позволяет автоматизировать контроль полноты, актуальности и согласованности официальных ответов Российской Федерации на вопросники ИКАО.

Практическая значимость и апробация:

Информационная система ИСКАБ принята в качестве базового инструмента контроля и поддержки реализации УППАБ-МНМ ИКАО в Российской Федерации.

С помощью информационной системы ИСКАБ в июне 2019 года Российская Федерация успешно прошла плановую международную проверку ИКАО в сфере обеспечения авиационной безопасности, получив подтверждение высокого уровня соблюдения Стандартов и Рекомендуемой практики ИКАО

Эффективность внедрения:


Налажено оперативное выявление и устранение различий между нормативной базой Российской Федерации и стандартами ИКАО в сфере авиационной безопасности.

Обеспечена минимизация рисков выявления аудиторами ИКАО «вопросов, вызывающих значительную обеспокоенность в области авиационной безопасности» (SSeC) из-за недостаточно эффективной реализации требований авиационной безопасности.

Достигнуто сокращение сроков подготовки отчетных материалов для аудиторов ИКАО и повышение их достоверности за счет автоматизации сопоставления нормативных актов Российской Федерации с вопросниками УППАБ-МНМ ИКАО.

Результаты внедрения подтверждают высокую практическую ценность диссертационного исследования Глухова Г.Е. и соответствие исследования паспорту научной специальности 2.9.6. «Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники».

Действительный государственный советник
Российской Федерации,
Национальный координатор и
официальный эксперт ИКАО
по авиационной безопасности



В.Б.Черток

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель
Генерального директора
ФГБУ «НИЦ «Институт
им. Н.Е. Жуковского»,
д.т.н.



Д.А. Базлев
2026 г.

АКТ

о внедрении в Национальном исследовательском центре «Институт имени Н.Е. Жуковского» научных результатов диссертации Глухова Геннадия Евгеньевича, представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук на тему «Разработка элементов системы непрерывного информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности в области универсальных проверок Международной организацией гражданской авиации» по специальности 2.9.6. Аэронавигация и эксплуатация авиационной техники

Мы, нижеподписавшиеся, комиссия в составе председателя – Топорова Н.Б., директора проектного комплекса, д.т.н., членов комиссии: Мирошкина В.Л., начальника отделения, к.ф.м.н. и Гавриловой Н.Б., начальника отделения, составила настоящий акт о том, что результаты диссертационной работы Глухова Геннадия Евгеньевича «Разработка элементов системы непрерывного информационного мониторинга безопасности авиационной деятельности в области универсальных проверок Международной организацией гражданской авиации» были внедрены и используются в ФГБУ «НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского», а именно:

- Разработанные в диссертации методы и алгоритмы непрерывного мониторинга соответствия национальных стандартов требованиям ИКАО применены в рамках научно-исследовательских работ института по системам мониторинга и управления безопасностью полетов.
- Результаты диссертации использованы при формировании методической базы для участия представителей института в заседаниях руководящих групп комитетов ИКАО по разработке стандартов и рекомендованной практики в области безопасности полетов и авиационной безопасности.

- Подходы к сопоставлению национальных нормативно-правовых актов с международными стандартами ИКАО, разработанные автором, применяются специалистами подведомственных организаций при создании норм летной годности.
- Элементы системы СИМБАД и ИСКАБ, разработанные в диссертации, были представлены комиссиям ИКАО при проверках в России в 2014 и 2019 годах с участием специалистов НИЦ и получили положительную оценку в качестве инструмента, способного существенно повысить эффективность работы государства в рамках механизма непрерывного мониторинга безопасности авиационной деятельности.

Результаты диссертационного исследования Глухова Г.Е. рекомендуются к дальнейшему использованию в научно-исследовательской и экспертно-аналитической деятельности института.

Председатель комиссии
Директор проектного комплекса
«Авиационные комплексы вертикального
и короткого взлета и посадки»,
д.т.н.



Н.Б. Топоров

Члены комиссии:

Начальник отделения
«Специальное и целевое оборудование
авиационных комплексов вертикального
и короткого взлета и посадки»,
к.ф.м.н.



В.Л. Мирошкин

Начальник отделения
«Винтокрылые летательные аппараты»



Н.Б. Гаврилова