

УДК 625.717

DOI 10.51955/23121327_2022_2_6

ПРИНЦИПЫ ИНТЕГРИРОВАНИЯ СИСТЕМ МЕНЕДЖМЕНТА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ПОЛЕТОВ

*Николай Сергеевич Херсонский,
orcid.org/0000-0003-1296-7131,
кандидат технических наук,
генеральный директор ООО «СОЮЗСЕРТ»,
ул. Викторенко, д. 7, корпус 30
Москва, 125167, Россия
hersn@yandex.ru*

*Людмила Геннадьевна Большедворская,
orcid.org/0000-0002-1425-7398,
доктор технических наук,
профессор кафедры БПиЖД
Московский государственный технический
университет гражданской авиации,
Кронштадтский бульвар, д. 20
Москва, 125993, Россия
l.bolshedvorskaya@mstuca.aero*

Аннотация. Усложнение процессов обслуживания воздушных судов в районе аэродрома под влиянием экстремального и нередко бесконтрольного применения беспилотных летательных аппаратов ставит под угрозу безопасность полетов (БП) воздушных судов (ВС), вовлекая за собой последствия от актов незаконного вмешательства и террористических угроз, опасность жизни и здоровья населения, изменения окружающей природной среды. Этим обусловлена цель исследования, результатом которого явился новый механизм обеспечения безопасности посредством разработки модели интеграции систем менеджмента (ИСМ) и системы управления безопасностью полетов (СУБП). Особое внимание в работе уделено вопросу внедрения электронных моделей ИСМ в сочетании с СУБП, разработка которых выстраивается с учетом требований системы менеджмента и современных IT-технологий, обеспечивающих взаимосвязь основных, обеспечивающих процессов и процессов управления, показателей процессов менеджмента, безопасности полетов и параметров основных бизнес-процессов с бизнес-характеристиками аэродрома.

Ключевые слова: риски, качество, безопасность полетов, интеграция, интегрированная система менеджмента, Байесовские сети доверия, сети Петри.

PRINCIPLES OF INTEGRATION OF MANAGEMENT SYSTEMS AND SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS

*Nikolai S. Khersonsky,
orcid.org/0000-0003-1296-7131,
candidate of technical sciences,
General Director of «SOUZSERT» Ltd.,
7, corp. 30, Viktorenko St.,
Moscow, 125167, RUSSIA
hersn@yandex.ru*

*Lyudmila G. Bolshedvorskaya,
orcid.org/0000-0002-1425-7398,
Doctor of Technical Sciences,
Professor of the Department of BP&ZhD
Moscow State Technical University of Civil Aviation,
Kronstadtsky boulevard, 20
Moscow, 125993, Russia
l.bolshedvorskaya@mstuca.aero*

Abstract. The complication of aircraft maintenance processes in the aerodrome area under the influence of extreme, and often uncontrolled use of unmanned aerial vehicles, jeopardizes aircraft (AC) flight safety, entailing consequences from acts of unlawful interference and terrorist threats, danger to life and public health, environmental changes. This is the purpose of the study, which resulted in a new mechanism for ensuring safety through the development of a management systems integration model (IMS) and a flight safety management system (SMS). Particular attention is paid to the issue of introducing electronic IMS models in combination with SMS, the development of which is built taking into account the requirements of the management system and modern IT technologies that ensure the interconnection of the main, supporting processes and management processes, indicators of management processes, flight safety and parameters of the main business processes with the business characteristics of the aerodrome.

Keywords: Risks, quality, flight safety, integration, integrated management system, Bayesian trust networks, Petri nets.

Введение

Авиатранспортная отрасль и ее предприятия, начиная с середины 1990 годов, выстраивают свою деятельность на основе процессного подхода, что обусловлено эффективностью развития современных ИТ-технологий и требований внедрения семейства стандартов системы менеджмента качества. Особенностью процессного подхода является формирование сложной бизнес-системы, характерной для конкретного направления деятельности, включая многообразие основных, обеспечивающих и вспомогательных процессов, от четкости взаимодействия которых зависит качество и безопасность конечного продукта или услуги. Поэтому в результатах многочисленных исследований, направленных на целесообразность и эффективность внедрения процессного подхода, подчеркиваются его широкие возможности и преимущества в коммерческой и управленческой деятельности, позволяющие повысить эффективность использования ресурсов, оптимизировать технологические процессы и сократить сроки освоения новой и более эффективной техники. Однако в силу того, что продукцией авиатранспортной отрасли является услуга, не имеющая вещественной формы и содержания, отдельные выводы и

результаты исследований носят весьма односторонний и ограниченный характер, снижающий их применимость в решении задач обеспечения безопасности полетов, и требуют дополнительного исследования и обоснования. Этим обусловлены актуальность выбора темы исследования и задач для ее достижения, основной из которых является задача создания условий реализации основных принципов системы менеджмента качества (СМК) в сочетании с системой управления безопасностью полетов (СУБП). В ранее опубликованных работах, как правило, данные принципы рассматривались автономно, практически не выделяя взаимосвязанных и взаимозависимых областей [Меркушова и др., 2012]. В процессе проведенного исследования разработан новый механизм интеграции систем менеджмента (ИСМ) и (СУБП), включая: системы менеджмента качества (СМК), системы экологического менеджмента (СЭМ), системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (СМБТ и ОЗ), системы управления безопасностью поставщика авиационных услуг (СУБП ПАУ), направленный на обеспечение безопасности поставщика авиационных услуг (ПАУ).

Вектор применимости сформулированных выводов и рекомендаций направлен на ПАУ, как один из ключевых элементов авиатранспортной деятельности, но, тем не менее, разработанные принципы, подходы и методы к оценкам факторов опасности на основе применимости интегрированной системы ИСМ в сочетании с СУБП могут иметь большое практическое значение для ряда отраслей промышленности, таких как: аэрокосмическая промышленность; оборонная промышленность; атомная промышленность; автомобильная промышленность; химическая промышленность; пищевая промышленность.

Материал и методы

При применении процессного управления аэропортовой деятельностью, в первую очередь, следует обратить внимание на уровень аэропорта в целом, включая: масштабность его инфраструктуры, качество и объем выполняемых работ, численность персонала, установленные требования к качеству выполняемых работ, изменение внешних и внутренних факторов среды. Значительная часть из них относятся к факторам, недостаточно изученным и трудно преодолимым для построения эффективной системы управления безопасностью. Внутренние факторы определяются посредством оценивания внутренней среды аэропорта, которая включает:

- организационную структуру и управление;
- политику организации в области качества экологии, безопасности труда и охраны здоровья, безопасности полетов, соответствующую целям аэропорта;
- стратегические цели и задачи для их достижения;
- совокупность материальных, трудовых, финансовых ресурсов, безопасность и экологичность инфраструктуры и производственной среды;

- взаимосвязи и взаимодействия структурных подразделений, внутренний и внешний обмен информацией, обеспечивающий выполнение условий контракта;
- стандарты аэропорта и процессы СМК, СЭМ и СМБТ и ОЗ.

Изменения внутренних факторов и их влияние на управленческие решения ПАУ являются весьма изученной областью исследований. Но тем не менее, одним из недостатков в процессе создания высокоэффективной системы менеджмента качества в деятельности аэропорта при реализации прогрессивных управленческих технологий и получения синергетического эффекта является пренебрежение факторами опасности социального и экологического характера при функционировании системы управления безопасностью полетов.

Теоретически документом ИКАО Дос. 9859 предусмотрена возможность интеграции СУБП с другими видами систем менеджмента¹.

Отдельные научные достижения в этом направлении уже были сделаны авторами, которые разработали оригинальный подход к интеграции СМК и СУБП аэропорта без ущерба для функционирования каждой из них [Рухлинский и др., 2017; Рухлинский и др., 2019]. Но авторами не учитывался тот факт, что аэропорт – это сложная бизнес-система, процессы которой разделяются на основные, сопутствующие, вспомогательные, обеспечивающие, процессы управления и процессы развития, каждый из которых непрерывно подвергается негативному воздействию внутренних и внешних факторов (рис. 1).

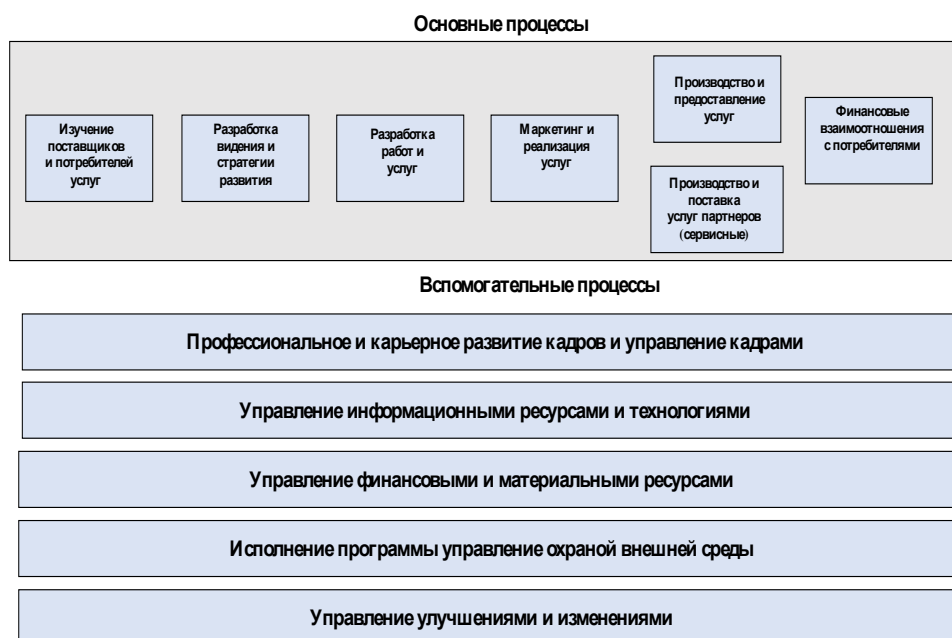


Рисунок 1 – Модель организации бизнес-процессов аэропорта

¹ ICAO Doc 9859 AN/474 Safety Management Manual [Электронный ресурс] – 2018. URL: <https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/5863.pdf> (дата обращения: 20.04.2021)

В связи с этим в работе проведено исследование и анализ дополнительных требований стандартов, которые могут иметь отношение к процессу жизненного цикла ПАУ [Херсонский, 2016] (рис. 2).

Алгоритм разработки бизнес-модели аэропорта включает несколько этапов:

- разработка модели бизнес-процессов;
- определение взаимодействия и последовательности процессов;
- определение ответственных лиц, за контролем и выполнением данных процессов и участников процессов;
- определение входов и выходов процессов для создания общей картины деятельности предприятия.

Установлено, что на фоне локального воздействия рассмотренных стандартов на жизненный цикл продукции ПАУ могут возникнуть ситуации, при которых требования их выполнения интегрируются, создавая комплекс задач в обеспечении безопасности полетов, отличающихся малоизученностью и сложностью принятия решения.

В связи с этим в работе проведен комплексный анализ требований применения стандартов СМК, СЭМ, СМБТ и ОЗ, что позволило разработать схему, образующую семь характерных областей, в которых интегрируются требования выполнения стандартов [AS/NZS 4581: 1999] (рис. 3).

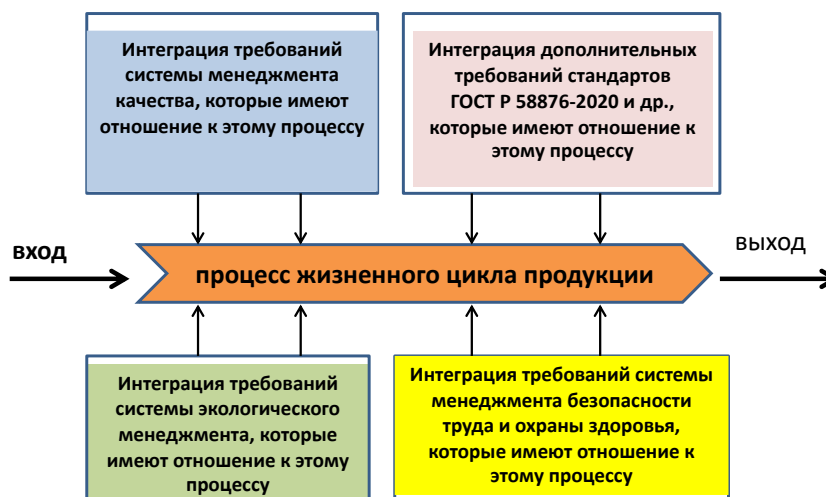


Рисунок 2 – Схема интеграции дополнительных требований стандартов 1,2, которые могут иметь отношение к процессу жизненного цикла ПАУ, Источники: ГОСТ Р ИСО/МЭК 27004-2021. Методы и средства обеспечения безопасности: <https://docs.cntd.ru/document/1200179613>; ГОСТ Р 58876-2020.

Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонной отраслей промышленности: <https://docs.cntd.ru/document/1200173641>.

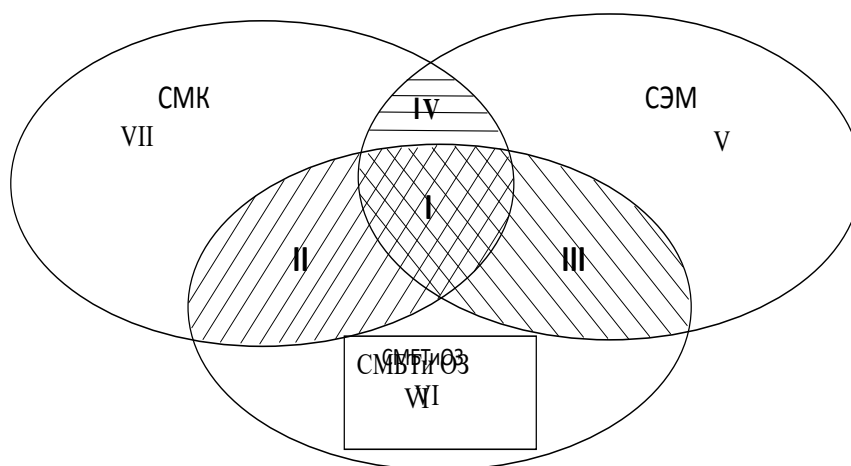


Рисунок 3 – Схема объединения и интеграции общих для СМК, СЭМ, СМБТ и ОЗ требований выполнения стандартов

Процессы управленческой деятельности и обеспечения безопасности ПАУ формируются под влиянием выполнения совокупности требований, отражающихся в стандартах СМК, СЭМ, СМБТ и ОЗ, что создает некую Область I.

Требования стандартов к процессам обеспечения управляемых условий производства и процессам мониторинга, измерений, анализа и улучшения образуют характерные области II, III, IV. Кроме того, область III включает требования к выявлению потенциально возможных нештатных ситуаций и аварий с целью ликвидации их последствий, а области II и IV включают требования к партнерам и субподрядчикам.

Области V, VI отражают условия и соответствующие процедуры выполнения специальных требований СЭМ и СМБТ и ОЗ; выполнение специальных требований к процессам СМК обозначены областью VII.

Таким образом, выявленные области интегрированного воздействия на СМК ПАУ создали объективные предпосылки для разработки модели интегрированной системы менеджмента (ИСМ), включающей требования СМК, СЭМ, СМБТ и ОЗ [FD X 50-189: 2003; ONORM S 2095-1: 2004; ONORM S 2095-3: 2004; PAS 99: 2006] (рис. 4).

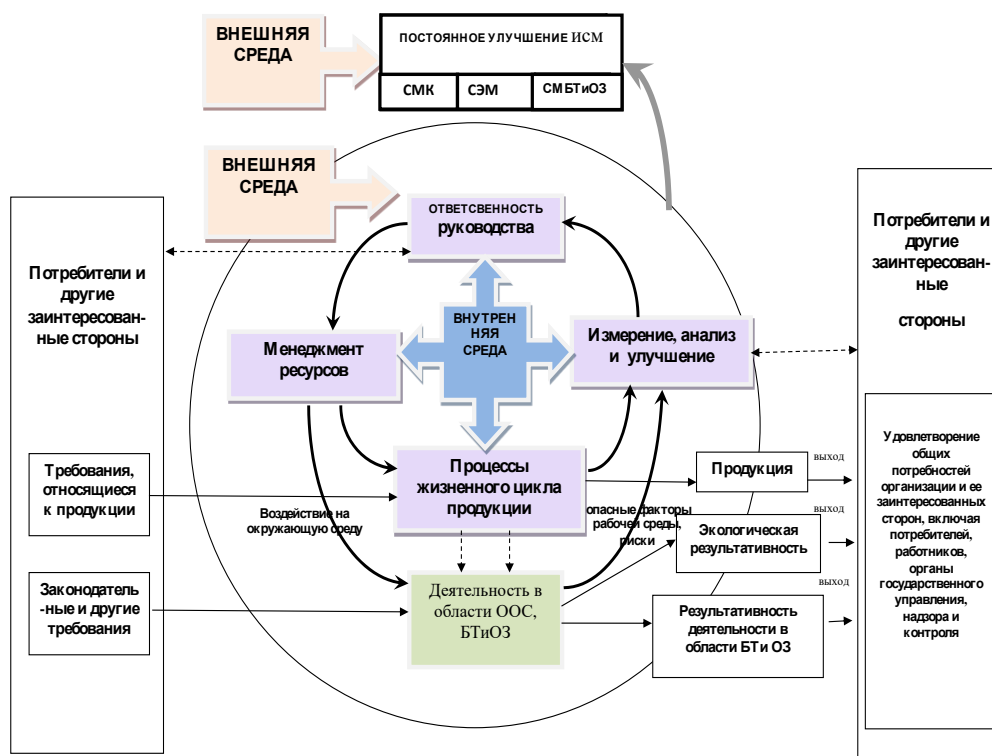


Рисунок 4 – Модель интегрированной системы менеджмента на основе стандартов, Источники: ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394>; ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента: <https://docs.cntd.ru/document/1200134681>; ГОСТ Р 58876-2020. Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонной отраслей промышленности: <https://docs.cntd.ru/document/1200173641>.

Характерной особенностью представленной модели, в отличие от существующих, является комплексность подхода к выполнению требований СМК ПАУ с учетом воздействия изменяющейся конъюнктуры рынка, потребностей потребителей и других заинтересованных сторон.

Кроме этого, достоинством предложенной модели ИСМ является возможность насыщения ее специфическими требованиями других систем менеджмента, например, системы менеджмента информационной безопасности², системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонной отраслей промышленности³, системы менеджмента безопасности пищевой продукции⁴ и др., что придает ей большую универсальность и практическую применимость для ряда отраслей, включая отрасли, для которых весьма велика вероятность возникновения опасных,

² ГОСТ Р ИСО/МЭК 27004-2021. Методы и средства обеспечения безопасности. [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200179613> (дата обращения: 20.04.2021)

³ ГОСТ Р 58876-2020. Системы менеджмента качества организаций авиационной, космической и оборонной отраслей промышленности [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200173641> (дата обращения: 20.04.2021)

⁴ ГОСТ Р ИСО 22000-2019. Системы менеджмента безопасности пищевой продукции [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200166674> (дата обращения: 20.04.2021)

нештатных и чрезвычайных ситуаций. В связи с этим было проведено дополнительное исследование принципов формирования области III, включающей требования к выявлению потенциально возможных штатных ситуаций и аварий с целью ликвидации их последствий.

Полученные выводы позволили выявить области интегрированного воздействия на безопасность ПАУ, создавая тем самым объективные предпосылки для адаптации существующей системы интеграции СУБП с СМК к выявленным обстоятельствам для разработки ИСМ в сочетании с СУБП (ИСМ+СУБП).

В модели ИСМ+СУБП интегрированные показатели ИСМ отражают требования к качеству предоставления авиационных услуг (ПАУ), экологические требования, требования безопасности труда и охраны здоровья аэропорта и являются индикаторами безопасности авиационных услуг (рис. 5).

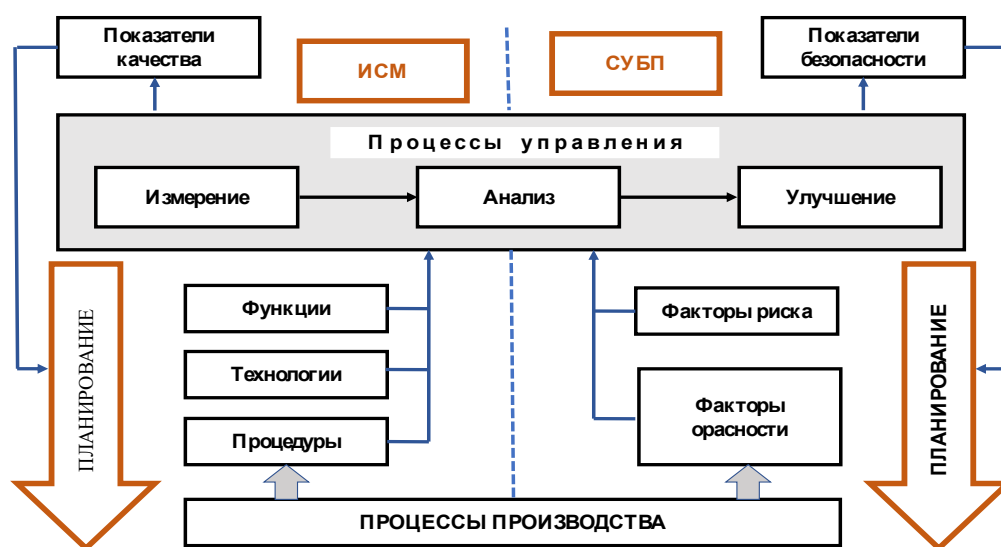


Рисунок 5 – Модель интеграции ИСМ и СУБП аэропорта

Достоинством предложенной модели является то, что в ней впервые объединены функции, технологии, процедуры ИСМ и факторы риска и опасности СУБП, что позволяет увязать реализацию процессов организации летной работы, безопасности труда и охраны здоровья с процессами обеспечения авиационной безопасности, а также с процессами управления.

Измерение, анализ, улучшение процессов для ИСМ+СУБП могут быть реализованы посредством проведения внутренних аудитов и реализацией мероприятий по устранению выявленных несоответствий. Такой подход позволяет обеспечить планирование производственной деятельности аэропорта и безопасности полетов в области ИСМ+СУБП, отвечающих требованиям Doc. 9859.

В связи с этим сделан вывод, что интегрированная система менеджмента должна основываться на цикле PDCA, описывающем внутреннюю среду аэропорта и цикле стратегического развертывания CAPD, описывающем внешнюю среду аэропорта (рис. 6).



Рисунок 6 – Взаимосвязь циклов PDCA, CAPD и лидерства руководителя

Взаимосвязь циклов PDCA, CAPD в процессе стратегического развертывания CAPD реализуется в формате двух циклов:

- внутренний: «Планируй – Делай – Проверь – Действуй» PDCA;
- внешний: «Проверь – Предупреждай – Планируй – Развертывай» CAPD.

Достоинством такого подхода является то, что математические модели, разработанные на основе двух циклов, дают возможность прогнозировать финансово-экономические показатели аэропорта, а на основе этого прогноза, планировать эти показатели на определенный период времени, осуществляя оперативное, тактическое и стратегическое управление ИСМ аэропорта, включающей в себя требования СМК⁵, СЭМ⁶ и СМБТ и ОЗ⁷.

Анализ и результаты

Требования к ИСМ оператора аэродрома выстраиваются посредством адаптации положений международных стандартов ISO к деятельности оператора аэродрома. Поэтому разработанная модель ИСМ+СУБП является наиболее точной и корректной моделью системы менеджмента аэропорта, так как она описывается большим количеством требований и их взаимодействием с требованиями СУБП.

Для практической применимости разработанной ИСМ+СУБП требуется разработка математических моделей, позволяющих отражать результаты

⁵ ISO 9001:2015. NB 139-2003 Guidance on Integrating the Requirements of Quality, Environment, and Health and Safety Management System Standards [Электронный ресурс] – URL: <https://www.saiglobal.com/pdftemp/previews/osh/sai-global/handbook/hb139.pdf> (дата обращения: 20.04.2021)

⁶ ГОСТ Р ИСО 14001-2016. Системы экологического менеджмента [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения: 20.04.2021)

⁷ ГОСТ Р ИСО 45001-2020. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200175068> (дата обращения: 20.04.2021)

деятельности аэропорта, оценку эксплуатационных рисков и количественную оценку рисков в области БП на основе данных об авиационных событиях (АС)⁸.

В качестве математической модели ИСМ+СУБП аэропорта можно было бы предложить Байесовские сети доверия [Рухлинский и др., 2017; Рухлинский и др., 2019] или сети Петри [Юдицкий, 2012], которые себя зарекомендовали в области оценки показателя SPI, представляющего собой результаты расчета риска в области БП, рассчитываемого не для каждого конкретного фактора опасности, а для их комбинации, соответствующей направлению эксплуатационной деятельности. Но для применимости данного подхода в модели ИСМ+СУБП аэропорта требуется проведение дополнительных исследований.

Это обусловлено тем, что важным моментом является автоматизация процессов выполнения выбранных требований стандартов, использование их в достижении стратегических целей аэродрома и их возможных корректировок в зависимости от изменения факторов внешней и внутренней среды аэродрома. Поэтому разработанные математические модели должны включать в себя основные принципы ИСМ+СУБП и быть адаптированными к электронному формату, основанному на CALS-технологиях^{9,10,11}.

Для прогнозирования деятельности аэродрома на практике широко применяются различные методы, основанные на формировании базы данных, планировании экспериментальных исследований, проверке достоверности результатов, проведении анализа взаимозависимости процессов с помощью карт статистического контроля процесса и др. Кроме этого, применимы мозговой штурм, методы Тагути, диаграммы Парето и др. [Дружинин, 1982; Шиндовский и др., 1976].

В настоящее время широкое распространение получили методы обработки массивов больших данных Big Data, которые включают методы решения конкретных задач¹².

Популярность применения Big Data доказана многочисленными пользователями, поток данных которых свыше 100 Гб в сутки. В 2022 году, по прогнозам, человечество сформирует свыше 50 зеттабайтов информации, причем большую часть данных генерировать будут сами предприятия, в том числе и аэродромы, а не обычные потребители.

Методы обработки массивов больших данных Big Data могут с успехом применяться не только для прогнозирования деятельности аэродрома, но и для

⁸ГОСТ Р 58771-2019. Менеджмент риска [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200170253> (дата обращения: 20.04.2021)

⁹ ГОСТ Р 53394-2017. Интегрированная логистическая поддержка [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200144431> (дата обращения: 20.04.2021)

¹⁰ ГОСТ Р 57412-2017. Компьютерные модели в процессах разработки, производства и эксплуатации изделий [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200144432> (дата обращения: 20.04.2021)

¹¹ ГОСТ Р 53393-2017. Интегрированная логистическая поддержка [Электронный ресурс] – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200144430> (дата обращения: 20.04.2021)

¹² Большие данные. Материал из Википедии [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 17.02.2022).

автоматизированной системы управления аэродрома в целом [DAMA-DMBOK, 2020].

Для обеспечения такой деятельности должна создаваться специальная служба для осуществления анализа функционирования и прогнозирования системы менеджмента аэродрома. В связи с этим возникает задача подготовки специалистов, уверенно ориентированных в области менеджмента, БП, IT-технологий и разработки бизнес-процессов. Все указания руководителя этой службы должны выполняться незамедлительно. Руководитель этой службы должен подчиняться только оператору аэродрома.

Следующей важной задачей, которую необходимо решить в рамках созданной и функционирующей системы менеджмента аэродрома, является задача оценки эффективности на основе анализа бизнес-характеристик аэродрома.

Для этого посредством применения методов экспертных оценок необходимо определить числовые границы и ранжирование показателей эффективности действия системы менеджмента аэродрома, разделив их на несколько групп от убыточных до высокоэффективных.

Заключение

Проведенное исследование и полученные результаты позволили по-новому взглянуть на недостаточность и односторонность взглядов на применимость интегрированной модели СМК и СУБП, ограничивающей контроль выполнения требований стандартов.

Разработанные ИСМ, включающие в себя СМК, СЭМ, СМБТ и ОЗ, расширяют границы управления безопасностью полетов ПАУ и могут быть интегрированы с другими видами менеджмента, например, системой управления информационной безопасностью (СУИБ), а также со специфическими отраслевыми СМК (аэрокосмической, автомобильной и др.).

Сформулированные принципы интеграции между ИСМ и СУБП и их практическая применимость позволяет руководителям и специалистам ПАУ, обеспечивающим безопасность полетов, выстраивать взаимодействие бизнес-процессов с учетом влияния внешних и внутренних факторов, а также риска возникновения факторов опасности.

В качестве математической модели ИСМ+СУБП аэропорта предложено апробировать Байесовские сети доверия или сети Петри, которые позволили не только связать между собой требования ИСМ с требованиями СУБП, но определить коэффициенты эффективности безопасности полетов – SPI.

Предложена оценка эффективности и результативности действия системы менеджмента аэродрома на основе анализа бизнес-характеристик аэродрома и электронных математических моделей, ориентированных на совершенствование процессов менеджмента системы управления безопасностью полетов.

Разработаны практические рекомендации для оператора аэродрома для разработки и внедрения электронных моделей ИСМ+СУБП, которые должны разрабатываться на сформулированных требованиях ИСМ и СУБП аэродрома.

Это позволит обеспечивать эффективное ИТ-обеспечение основных, обеспечивающих и процессов управления системы менеджмента аэродрома.

Область применимости ИСМ+СУБП будет зависеть от цели и задач, стоящих перед оператором аэродрома. Например, наличие и состояние производственной базы, географии полетов и видов ПАУ, объемов выполняемых работ, типов и количества обслуживаемых ВС, сложность осуществляемых процессов в общем цикле производственной деятельности и другие факторы.

Оператор аэродрома должен использовать ИСМ+СУБП с международными стандартами и авиационными правилами, устанавливающими специфические требования, которые являются обязательными.

Библиографический список

- Дружинин Г. В. Методы оценки и прогнозирования качества. – М. Радио и связь, 1982. 160 с.
- Меркушова Н. И. Перспективы и проблемы формулирования интегральных систем менеджмента на предприятиях / Н. И. Меркушова, А. Е. Терентьев // Управление экономическими системами: электронный научный журнал, ISSN 1999-4516, 2012. № 1 (37), с. 4.
- Рухлинский В. М. Анализ и управление рисками в области аварийно-спасательного обеспечения полетов / В. М. Рухлинский, А. А. Хаустов, А. С. Молотовник // Научный вестник ГосНИИ ГА. 2019. № 26. С. 75-86.
- Рухлинский В. М. Оценка риска в области безопасности полетов на основе байесовской сети доверия / В. М. Рухлинский, А. А. Хаустов, А. С. Молотовник // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. 2017. Т. 20. № 3. С. 76-89.
- Херсонский Н. С. Как улучшить систему менеджмента. Взгляд профессионала // Контроль качества продукции. 2016. № 7. С. 13-17.
- Шиндовский Э. Статистические методы управления качеством / Э. Шиндовский, О. Шюрц – М.: Мир. пер. с нем., 1976, 597 с.
- Юдицкий С. А. Моделирование динамики многоагентных триадных сетей. – М.: СИНТЕГ, 2012, 112 с.
- AS/NZS 4581: 1999 Management system integration – Guidance to business, government and community organizations. 1999. 9 p.
- DAMA-DMBOK: Свод знаний по управлению данными. Второе издание / Dama International. – Москва: Олимп–Бизнес, 2020. 828 с.
- FD X 50-189: 2003 Systemes de management [Электронный ресурс] – URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjD8PgsuT3AhWsyoKHYd1CZMQFnoECAYQAQ&url=https%3A%2F%2Fd1n7iqsz6ob2ad.cloudfront.net%2Fdocument%2Fpdf%2F533585d314425.pdf&usg=AOvVaw3cEj1joz8UBTqof1xBDsJz> (дата обращения: 06.04.2022).
- ONORM S 2095-1: 2004 Integriertes Management [Электронный ресурс] – URL: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwifjZO02OP3AhWCuYsKHVH2DIwQFnoECACQAQ&url=https%3A%2F%2Fpptonline.org%2F116677&usg=AOvVaw1Z_JnfW6dPUqjNrK0uY3Jm (дата обращения: 13.04.2022).
- ONORM S 2095-3: 2004 Integriertes Management [Электронный ресурс] – URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi-0OS-3uP3AhWEjosKHej7DRAQFnoECAYQAQ&url=https%3A%2F%2Fcyberleninka.ru%2Farticle%2Fn%2Fvnedrenie-sistemy-ekologicheskogo-menedzhmenta-na-predpriyatii-kak-sposob->

povysheniya-ego-ekonomicheskoy-effektivnosti&usg=AOvVaw0aHka4QdtkN09leznNRgch (дата обращения: 20.04.2022).

PAS 99: 2006 Specification of common requirements [Электронный ресурс] – URL: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjnm4D53uP3AhXkoosKHQMBBi8QFnoECAQQAQ&url=http%3A%2F%2Fsvconsult.ru%2F_tbkp%2FPAS_99-web-.pdf&usg=AOvVaw1PkL5hQh80gWNlfnCroExW (дата обращения: 20.04.2022).

References

AS/NZS 4581: 1999 Management system integration - Guidance to business, government and community organizations. 1999. 9 p.

DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge. Second Edition / Dama International. – Moscow: Olymp-Business, 2020. 828 p.

Druzhinin G. V. (1982). Methods for assessing and predicting quality. Moscow: Radio and communication. 160 p. (in Russian)

FD X 50-189: 2003 Systemes de management [Electronic resource] – URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjD8PgsuT3AhWsyoKHYd1CZMQFnoECAYQAQ&url=https%3A%2F%2Fd1n7iqsz6ob2ad.cloudfront.net%2Fdocument%2Fpdf%2F533585d314425.pdf&usg=AOvVaw3cEj1joz8UBTqof1xBDsJz> (accessed: 04/13/2022).

Khersonsky N. S. (2016). How to improve the management system. The look of a professional. *Product quality control*. 2016. 7:13-17. (in Russian)

Merkushova N. I., Terentiev A. E. (2012). Prospects and problems of formulating integrated management systems in enterprises. *Management of economic systems: electronic scientific journal*, ISSN 1999-4516. 1 (37): 4. (in Russian)

ONORM S 2095-1: 2004 Integriertes Management [Electronic resource] – URL: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwifjZO02OP3AhWCuYsKHVH2DIwQFnoECAcQAQ&url=https%3A%2F%2Fppt-online.org%2F116677&usg=AOvVaw1Z_JnfW6dPUqjNrK0uY3Jm (accessed: 04/13/2022).

ONORM S 2095-3: 2004 Integriertes Management [Electronic resource] – URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi0OS3uP3AhWEjosKHej7DRAQFnoECAYQAQ&url> (accessed 04/20/2022).

PAS 99: 2006 Specification of common requirements [Electronic resource] – URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc> (accessed 04/20/2022).

Rukhlinsky V. M., Molotovnik A. S., Khaustov A. A. (2019). Analysis and risk management in the field of emergency flight support. *Scientific Bulletin of the State Research Institute of Civil Aviation*. 26:75-86. (in Russian)

Rukhlinsky V. M., Khaustov A. A., Molotovnik A. S. (2017). Risk assessment in the field of flight safety based on the Bayesian trust network. *Scientific Bulletin of the Moscow State Technical University of Civil Aviation*. V. 20. 3:76-89. (in Russian)

Shindovsky E., Schurz O. (1976). Statistical methods of quality management. – Moscow: Mir. per. from German, 597 p. (in Russian)

Yuditsky S. A. (2012). Simulation of the dynamics of multi-agent triadic networks. – Moscow: SINTEG, 112 p. (in Russian)