

## ПОДХОДЫ К ПРИМЕНЕНИЮ МОДЕЛИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АУДИТОВ СЛОЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ – АЭРОПОРТОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

---

*Лившиц И.И. Подходы к применению модели интегрированной системы менеджмента для проведения аудитов сложных промышленных объектов – аэропортовых комплексов.*

**Аннотация.** Для сложных промышленных объектов обеспечение комплексной безопасности является крайне важной проблемой и особо актуальной для современных аэропортовых комплексов (АК). Особенности АК являются учет значительного множества требований: авиационной безопасности (АБ), безопасности персонала, сохранности воздушных судов (ВС), а также инженерной инфраструктуры. Для обеспечения безопасного функционирования АК применяются комплексные системы управления, в состав которых входят системы менеджмента (СМ), соответствующие различным стандартам, в т.ч. международным (ISAGO, ISO, ISO/IEC и пр.). Оценка результативности таких СМ представляет известную проблему. Поставленную задачу представляется целесообразным рассмотреть на основе модели ИСМ, дополненной блоком проведения комплексных аудитов с учетом специфики АБ. В публикации приведены результаты расчетов по представленной модели ИСМ с учетом расширенного состава критериев для АК. По согласованному мнению экспертов, требования «базовых» стандартов ISO значительно уступают по приоритету «профильным» для АК требованиям ISAGO (IATA).

**Ключевые слова:** система менеджмента (СМ), система менеджмента информационной безопасности (СМИБ), интегрированная система менеджмента (ИСМ), информационная безопасность (ИБ), стандарт, аудит, метрики.

*Livshits I.I. Approaches to the Application of the Integrated Management System Model for Carrying out Audits for Complex Industrial Objects – Airport Facilities.*

**Abstract.** For complex industrial facilities providing integrated security is extremely and very important problem for airport facilities (AF). Features AF is a significant set of requirements: aviation security (AS), personnel security, aircraft security and engineering infrastructure. To ensure the functioning of AF for security purposes apply integrated management system (IMS), consisting of the management system set, in accordance with various standards, including international (ISAGO, ISO, ISO/IEC and other). The task seems appropriate to consider a model-based IMS, supplemented both by AS block and comprehensive audits block. In this issue presents the results of calculations according to the presented model IMS with regard to expanded criteria for AF. By a consensus of experts, the requirements of the "base" ISO much lower on the priority of "profile" for AF requirements ISAGO (IATA).

**Keywords:** management system (MS), IT-security management system (ISMS), integrated management system (IMS), IT-security, standard, audit, metrics.

---

**1. Введение.** Для сложных промышленных объектов достаточно актуальной является проблема обеспечения комплексной безопасности и получения оценок уровня обеспечения безопасности (текущих и/или прогнозов). Особенно актуально эта проблема проявляется при оценке

безопасности функционирования современных аэропортовых комплексов (АК). Особенности АК являются, помимо учета требований большого числа служб, приоритет требований авиационной безопасности (АБ), в том числе требований безопасности деятельности персонала (как показал ряд авиационных происшествий в 2014 г. в аэропорту «Кольцово» и «Внуково»), сохранности воздушных судов (ВС), груза и багажа, специального транспорта, а также топливной, светотехнической и инженерной инфраструктуры.

Для обеспечения функционирования АК применяются современные системы управления, в состав которых входят системы менеджмента (СМ), соответствующие международным стандартам, в т.ч. (ISAGO, ISO) [1, 2]. Например, на соответствие требованиям ISO серии 9001 сертифицированы: ОАО «Международный аэропорт Шереметьево», Международный аэропорт «Кольцово», ТОО «Международный аэропорт Алматы». Соответственно, управление и оптимизация деятельности АК может быть выполнена на основе полученных оценок (метрик) в единой интегрированной системе менеджмента (ИСМ).

Для этих целей необходимо, во-первых, проектировать ИСМ на базе современных риск-ориентированных стандартов, а во-вторых, сформировать требования к процессам АК в четких измеримых метриках, и, в-третьих – обеспечить комплексный аудит в АК. В порядке дополнения требований аудитов отметим, что в АК применимы требования к аудитам всех типов (в нотации [3] – внутренние (1-й стороной), внешние (2-й стороной и 3-й стороной) [4].

**2. Постановка задачи.** Для решения проблемы обеспечения комплексной безопасности АК и получения оценок уровня обеспечения безопасности (текущих и/или прогнозов) необходимо, предпочтительно, оперировать численными оценками (метриками). Одно из направлений решения данной проблемы может быть реализовано при применении в составе ИСМ «целевого» стандарта системы менеджмента информационной безопасности (СМИБ), точнее стандарта по измерениям ISO/IEC 27004:2009 [5]. В указанном стандарте предложены определения терминов: «мера» (*measure*) и «измерение» (*measurement*), соответственно, п. 3.9 и 3.10 ([5]). Приведем примеры объектов измерений в различных СМ:

- результативность реализованных мер и средств контроля;
- состояние активов, защищенных мерами и средствами контроля;

- результативность процессов, реализованных в СМ;
- деятельность служб организации, ответственных за безопасность;
- степень удовлетворения заинтересованных сторон.

Для целей обеспечения комплексной безопасности АК могут использоваться различные источники данных, например [1, 2, 7]:

- результаты анализа риска и оценки риска;
- отчеты о внутренних и (или) внешних аудитах;
- записи событий, такие как журналы регистрации, отчеты;
- сообщения об инцидентах;
- результаты тестирования функциональных подсистем;
- записи, взятые из процедур и программ организации, касающихся безопасности, например, результаты обучения.

Таким образом, может быть сформулирована постановка задачи как формирование модели ИСМ для проведения аудитов сложных промышленных объектов – АК с целью измерения и получения оценок уровня обеспечения безопасности (текущих и/или прогнозов). Численная оценка результативности по модели ИСМ соответствует численной оценке уровня обеспечения безопасности.

**3. Базовая модель для аудитов ИСМ.** На основании поставленной задачи необходимо предложить модель ИСМ, которая содержит все базовые сущности для выполнения аудитов (критерии, объект, наблюдения аудита) и позволяет генерировать оценки уровня обеспечения безопасности [6–9]. Важное замечание – любая СМ содержит обязательное требование проведения внутреннего аудита [3]. Процесс аудитов дает важную составляющую общей (интегрированной) оценки результативности ИСМ, т.е. насколько запланированные цели были достигнуты; соответственно, представляется рациональным выполнять декомпозицию «общих» целей ИСМ на специфические цели – например, оценки уровня обеспечения безопасности. Причем эта специфическая цель тоже может быть агрегированной, например, содержать интегральную оценку иных подцелей: информационной, промышленной, экологической и иной безопасности. На рисунке 1 представлена базовая модель для аудитов ИСМ, необходимая как концептуальная база для описания подходов к поставленной задаче.

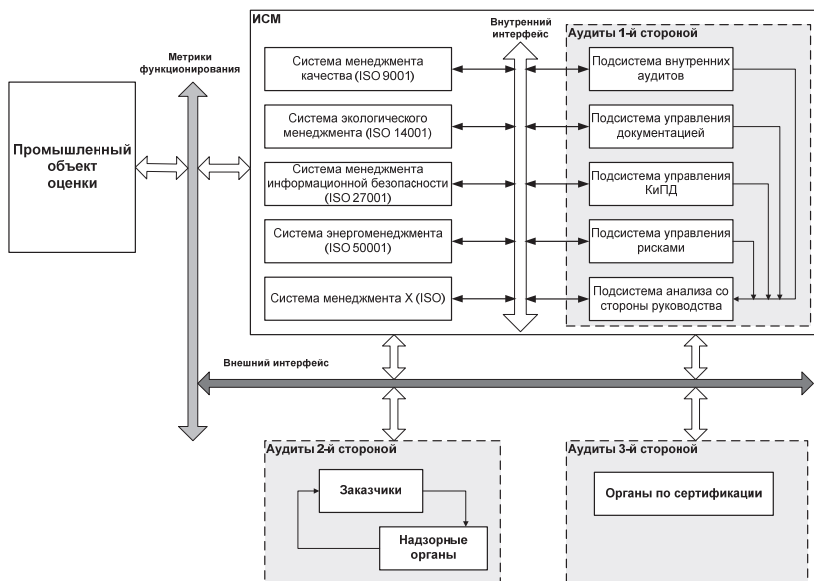


Рис. 1 Базовая модель аудитов ИСМ

Необходимо предоставить общие пояснения к базовой модели ИСМ:

1. Аудит ИСМ предполагает использование единого множества метрик функционирования, но на разных интерфейсах: для внутреннего аудита и для внешних аудитов;
2. Внутренние аудиты обязательно учитывают данные внешних аудитов, справедливо и обратное утверждение;
3. Воздействие на объект оценки реализуется через подсистему анализа со стороны руководства (в соответствии с циклом Plan-Do-Check-Act (PDCA), являющимся требованием всех СМ).

**4. Ограничения для базовой модели ИСМ.** Оценка уровня обеспечения безопасности объекта оценки (АК) возможна через формирование численные оценок, получаемых в процессе аудитов ИСМ. Как отмечено в постановке задачи, результативность ИСМ – это оценка, насколько организация (точнее конкретное множество СМ в составе ИСМ) соответствует установленным критериям аудита (например, требованиям стандартов, бизнес-партнеров, регулирующих органов) – PAS99 [10]. В определенном смысле, эта задача формирования матрицы аудита размерности  $[N_a, M_a]$ , где  $N_a$  – количество служб АК на аудите, а  $M_a$  – количество наблюдений аудита, выявленных по каждой службе [11, 12]. Но в действительности

практическая задача формирования матрицы аудита сложнее в силу следующих важных факторов:

— не все службы  $n_i$  конкретного АК могут быть «под аудитом», т.к. область аудита не всегда распространяется на весь АК, соответственно, наблюдается:

$$\{n_{scope}\} < \{N_a\},$$

где  $n_{scope}$  – кол-во служб, включенных в область сертификации;  $N_a$  – кол-во всех служб АК.

— не все наблюдения аудита рассматриваются только лишь как несоответствия, т.е. для формирования непредвзятых и объективных выводов аудита должны быть приняты, в равной мере, и свидетельства подтверждения выполнения требований и свидетельства невыполнения, суть несоответствие, т.е.:

$$\{M_a\} = \{m_{conform}\} + \{m_{nonconform}\},$$

где  $M_a$  – кол-во наблюдений на аудите;  $m_{conform}$  – кол-во наблюдений соответствия требованиям;  $m_{nonconform}$  – кол-во наблюдений несоответствия требованиям;

— в рамках одного аудита может выполняться проверка соответствия требованиям нескольких стандартов (комплексный аудит в терминах [3]) и, следовательно, по каждой службе могут быть получены различные наблюдения аудита, соответственно конкретному применимому стандарту.

Предложенная методика использует количественные метрики оценки уровня безопасности АК с целью представления этой оценки (равно как и представление оценок при моделировании – в хронологическом порядке) для анализа со стороны руководства (см. рисунок 1). Общая оценка результативности ИСМ конкретного промышленного объекта  $P_{ИСМ}$ , определяется по формуле (1):

$$P_{ИСМ} = \sum_{i=1}^{i=k_{ПС}} \alpha_i P_{ПС_i}, \quad (1)$$

где  $P_{ИСМ}$  – Общая оценка результативности по модели ИСМ;  
 $P_{ПС_i}$  – Оценка результативности  $i$ -подсистемы в модели ИСМ;  
 $k_{ПС}$  – Количество подсистем в модели ИСМ.  
 $\alpha_i$  – нормированный коэффициент  $i$ -подсистемы в модели ИСМ.

Заметим, что общая (интегральная) оценка  $P_{ИСМ}$  может учитывать произвольное количество оценок функциональных подсистем. В модели используются шкалы зрелости ИСМ (см. таблицу 1).

Таблица 1. Шкалы зрелости ИСМ

Уровень	Степень зрелости ИСМ	Основные характеристики ИСМ	Значение $R_{ИСМ}$
0	Отсутствует	Реализация отдельных требований	$0,1 \geq R_{ИСМ} > 0$
1	Определенная	Реализация всех требований СМ ИСМ документирована	$0,25 \geq R_{ИСМ} > 0,1$
2	Управляемая	ИСМ документирована Поддерживается цикл PDCA	$0,5 \geq R_{ИСМ} > 0,25$
3	Установленная	Реализация всех требований в ИСМ ИСМ сертифицирована	$0,75 \geq R_{ИСМ} > 0,5$
4	Предсказуемая	ИСМ сертифицирована Управление по целям	$0,8 \geq R_{ИСМ} > 0,75$
5	Оптимизируемая	ИСМ прошла 1 цикл сертификации Определены цели улучшения Управление эффективностью	$R_{ИСМ} > 0,8$

Оценка результативности каждой подсистемы  $R_{ПСi}$  в модели ИСМ определяется по формуле (2):

$$R_{ПСi} = \sum_{j=1}^{j=m_{ПСi}} \beta_{ij} A_{ПСi,j}, \quad (2)$$

где  $R_{ПСi}$  – Оценка результативности  $i$ -подсистемы в модели ИСМ  
 $m_{ПСi}$  – Кол-во атрибутов, учитываемых в  $ПСi$  модели ИСМ  
 $A_{ПСi,j}$  – Атрибут, учитываемый в  $ПСi$  в модели ИСМ  
 $\beta_{ij}$  – нормированный коэффициент  $j$ -атрибута  $ПСi$  модели ИСМ

В предложенной модели ИСМ предполагается предельное значение для  $R_{ИСМ}$  и каждой  $R_{ПСi}$  равное 1. Также рекомендуется ограничивать максимально  $k_{ПС} \leq 9$  (в формуле 1); т.е. предполагается ограничение конкретных СМ по требованиям стандартов [13–16]) в ИСМ. Это ограничение установлено в методе анализа иерархий (МАИ) Т. Саати [12]; МАИ потребует для определения коэффициентов предпочтения ( $\alpha$  и  $\beta$ ) в формулах (1) и (2). Например, для ИСМ, состоящей из 3 СМ: система менеджмента качества (СМК), система менеджмента информационной безопасности (СМИБ) и система энергоменеджмента (СЭНМ), и учитывающей 3 параметра (кол-во несоответствий  $A_{н/с}$ , степень выполнения целей в ИСМ  $A_{цели}$ , и результативность корректирующих действий  $A_{корр.}$ ) по формулам (2), (1) получаем следующую аналитическую оценку:

$$\begin{aligned} R_{ПС СМК} &= (\beta_{11} A_{н/с} + \beta_{21} A_{цели} + \beta_{31} A_{корр.}), \\ R_{ПС СМИБ} &= (\beta_{12} A_{н/с} + \beta_{22} A_{цели} + \beta_{32} A_{корр.}), \\ R_{ПС СЭНМ} &= (\beta_{13} A_{н/с} + \beta_{23} A_{цели} + \beta_{33} A_{корр.}), \end{aligned}$$

и

$$R_{ИСМ} = \alpha_{1СМК} R_{ПС СМК} + \alpha_{2СМИБ} R_{ПС СМИБ} + \alpha_{3СЭНМ} R_{ПС СЭНМ}.$$

**5. Формирование расширенного набора критериев для аудитов ИСМ.** Известно, что любой комплексный аудит проводится в соответствии с утвержденными критериями [17, 18]. Например, внешний авиационный аудит в АК может проводиться на соответствие требованиям ISAGO [19–21], аудит по требованиям АБ может проводиться на соответствие требованиям Aviation Security Procedure (*Процедура авиационной безопасности*), или Air Carrier Security Program (*Программа безопасности авиане перевозчика*) для международных авиакомпаний, а аудит СМК (СМИБ) – на соответствие требованиям международных стандартов ISO.

Помимо общеизвестных международных стандартов – например, ISO или ISAGO, необходимо предусмотреть расширение базы критериев для проведения комплексных аудитов ИСМ. Таким образом, центральным вопросом становится обеспечение фазы «контроля» (*check*) – в цикле PDCA, который базируется на процессах управления документами и записями в терминах стандартов [13–16]. Это требование также отражено в базовой модели ИСМ (см. рисунок 1). Для планирования аудитов, как уже отмечалось, необходимо определить приоритет критериев аудита – т.е. формирования такого оптимального набора критериев аудита ИСМ (на базе стандартов ISO, ГОСТ и пр.), который позволит наилучшим образом решить поставленную задачу – формирование оценки уровня обеспечения безопасности АК. Совокупность требований, изложенных в представленных выше международных стандартах ISO, рассмотрена в работах [6, 8 9, 17–18]. В данной публикации будут дополнительно рассмотрены требования по безопасности с целью отражения специфики функционирования АК относительно базовой модели аудитов ИСМ (рис. 1). К таким требованиям могут быть отнесены и, соответственно, оценены как метрики функциональных подсистем:

- *Степень документирования требований АБ;*
- *Степень соответствия персонала АК требованиям компетентности в вопросах АБ;*
- *Количество инцидентов в АК (в т.ч. динамика изменения);*
- *Степень технической оснащенности службы АБ в АК;*
- *Количество пресеченных попыток нарушения АБ в АК;*
- *Количество предписаний (замечаний), выданных при внешних проверках АК в части обеспечения АБ.*

**6. Дополнительные нормативные документы ISAGO.** Для целей данной публикации рассмотрены дополнительно нормативные документы [19–21]. Документ «ISAGO Standards Manual Effective

January 2014 3<sup>rd</sup> Edition» [19] содержит 7 секций требований, наибольшее значение имеют следующие секции:

— Секция 2. *Documentation and Records (Документации и записи)*

— Секция 3. *Safety and Quality Management (Менеджмент защиты и качества)*

— Секция 6. *Security Management (Менеджмент безопасности)*

Важное требование по управлению функциями аутсорсинга (стр. 53 [19]) отражает функциональные спецификации ISAGO по получению подтверждений от «провайдеров» по документированию, мониторингу и удовлетворению установленных требований по безопасности и наземному обслуживанию. Это требование соответствующим образом учтено в базовой модели ИСМ (см. рисунок 1, блок аудитов 2-й стороной). Отметим, что в Секции 1 «ORGANIZATION AND MANAGEMENT» присутствуют разделы, например, Management Commitment (*Приверженность руководства*), Management Review (*Анализ со стороны руководства*), Risk Management (Управление риском), соответствующие требованиям стандартов ISO [13–16].

В документе «IATA Reference Manual for Audit Programs (IRM) Effective November 2012 3<sup>rd</sup> Edition» [20] представлены все основные сущности и артефакты процесса проведения аудитов, в том числе – пояснения по требованиям обучения, поддержания записей, формирования отчета по результатам аудитов, требования к квалификации, требования к формированию чек-листов (*checklist*). Обратим внимание на формулировку термина «несоответствие» (*Non-conformity*), как отношение к спецификации, установленной в нормативных документах (в частности, ISARPs / GOSARPs), определенное аудитором в терминах применимых и/или документированных оператором или провайдером.

В документе «ISAGO & IGOM & GDDDB Integrated solution for improved Ground Safety, Joseph Suidan Head of Ground Operations, ULD Care, May 2013» [21] представлены концептуальные пояснения к процессу обеспечения безопасности при наземном обслуживании в методических «разрезах»:

— Что должно быть сделано (подтверждается предоставлением документированных политик, стандартов и руководств по безопасности – для менеджеров);

— Как должно быть сделано (подтверждается предоставлением документированных процедур, инструкций и рабочих карт – для перронного персонала).



В документе также изложены спецификации к «сообществу аудиторов ISAGO» (*ISAGO Audit Pool Membership*), которое проводит аудиты на объектах АК (*station audits*) на ежегодной основе и обеспечивает свободный доступ к отчетам уже выполненных аудитов. Всего ISAGO Audit Pool включает 38 авиакомпаний (на дату публикации [21]), среди которых «Аэрофлот». В системе аудитов ISAGO для наземных служб (*Ground Service Providers*) принят 2-х летний цикл аудитов (в отличие от 3-х летнего цикла, принятого в системе ISO [4]). Особенностью является цикл постоянного улучшения, реализованный на базе отраслевых требований (в т.ч. ISAGO), которому отводится важная роль – верификация через процесс аудита. Эта особенность представляется крайне важной для целей данной публикации, т.к. цикл PDCA, применимый в стандартах ISO включает фазу постоянного улучшения и содержит требование – проведение периодических и независимых аудитов. На рисунке 2 показан пример цикла постоянного улучшения, принятый в IATA, на котором отражены все 4 фазы, специфицированные по соответствующим стандартам. Этот цикл соответствует в целом циклу PDCA, принятому в качестве методологии для всех стандартов ISO. В частности, фазе «*Check*» (в цикле PDCA) соответствует фаза «*Verification*» (в цикле IATA) и определен стандарт ISAGO.

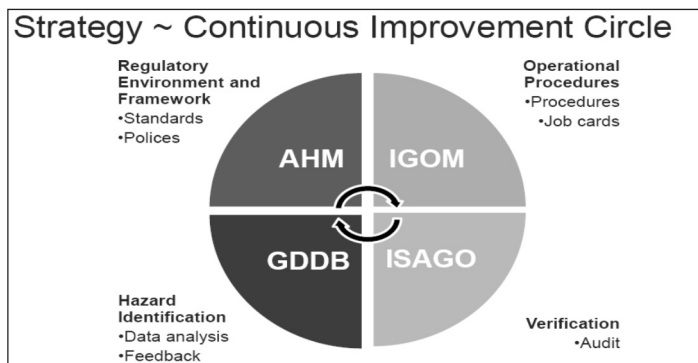


Рис. 2. Цикл постоянного улучшения IATA

В обоих рассматриваемых циклах на этой фазе выполняется аудит, центральной задачей которого является выявление фактов, свидетельствующих о степени выполнении установленных критериев аудита (например, стандартов ISO или стандарта ISAGO), т.е. оценка применительно к исследуемым процессам АК.

**7. Дополнительные нормативные документы ГОСТ.** Как показывает практика выполненных проектов [17, 18], только лишь внутренних процедур по управлению документацией и записями недостаточно и этот «дефицит» предполагается покрыть за счет применения дополнительных стандартов. Для темы представленной публикации представляется целесообразным расширить базовый набор критериев (требования стандартов ISO) двумя национальными стандартами ГОСТ – [22] и [23]. Важно отметить, что эти ГОСТ оперируют понятием риска, что точно соответствует концепции современных риск-ориентированных стандартов ISO и, что более важно, позволяют получить модель для формирования численной оценки соответствия множеству требований, применимых для АК.

Положения стандарта [22] могут применяться при формировании модели ИСМ и, соответственно, модель ИСМ для цели проведения аудитов сложных промышленных объектов – АК, дополняется 3-мя аспектами, учитывающими численные оценки в процессе аудита:

- что может выйти из строя (идентификация опасности);
- с какой вероятностью это может произойти (анализ частоты);
- каковы последствия этого события (анализ последствий).

Эти положения точно соответствуют основным требованиям процедуры *Business Impact Analyses*, указанным в стандарте [16] и процедуры *Information security risk assessment*, указанной в стандарте [14]. Кроме того, в [22] (п. 4.1) содержится важное методическое требование – *«необходимым требованием является скрупулезное знание системы и используемых методов анализа. В том случае, если имеются результаты анализа риска для похожей системы, они могут быть использованы в качестве справочного материала»*. Далее, в [22] (п. 4.4.1) отмечается, что *«Анализ частот используется для оценки вероятности каждого нежелательного события, идентифицированного на стадии идентификации опасности»*. Следующий важный элемент в [22] – прямое указание в п. 6.3 в таблице 2 *«Перечень дополнительных методов, используемых при анализе риска»* на применение метода парных сравнений, который реализуется как способ оценки и ранжирования совокупности рисков путем попарного сравнения; отметим, что требования [22] весьма логично и органично дополняют подходы к оценке принятия решений по методу анализа иерархий (метод Т. Саати), который применяется, в том числе и для оценок СМИБ и ИСМ [17, 18].

В [23] предложены важные определения, которые расширяют методическую область предложенной модели ИСМ для оценки АК, по сравнению, например с [14]. Рассмотрим 3 определения:

— *безопасность защищаемого объекта*: Состояние защищенности объекта от угроз причинения ущерба (вреда) жизни или здоровью людей; имуществу физических или юридических лиц; государственному или муниципальному имуществу; техническому состоянию, инфраструктуре жизнеобеспечения; окружающей природной среде (п. 3.1 [23]);

— *латентность защищаемого объекта*: Скрытые, не поддающиеся непосредственному измерению свойства и особенности объекта, определяющие условия его комплексной защиты и потенциально опасные последствия от возникновения угрожающей или чрезвычайной ситуации на объекте (п. 3.9 [23]);

— *латентность фактора угрозы нанесения ущерба (вреда) защищаемому объекту*: Свойства и особенности фактора угрозы защищаемому объекту, трудно поддающиеся (или не поддающиеся) своевременному, объективному и достоверному прогнозированию и непосредственному измерению последствий при реализации угрозы (п. 3.10 [23]).

Соответственно, предлагается к изучению объективный параметр, специфицирующий не только вопрос комплексной безопасности промышленного объекта (*защищаемого объекта* – как указано выше), но и формирующий «логическую цепочку» в процессе управления аудитом в АК – выявлению системных закономерностей в ИСМ и, как частный случай аудиторских наблюдений – выявление несоответствий, в том числе, в силу определенных причин «латентного» характера [23], что будет показано далее при анализе документации ИСМ. Весьма важно, что [23] устанавливает (п. 5.3.1) в фазе «Проектирование» необходимость выполнения экспертного обследования объекта, что является по сути, одной из известных техник проведения аудитов [3, 4].

**8. Модель ИСМ для проведения аудитов в АК.** Рассмотренные выше требования (базовые и расширенные) относятся к АК, которые в полной мере могут считаться промышленными объектами критичной инфраструктуры, и которые, во-первых, требуют строгого выполнения комплекса нормативных требований и, во-вторых, требуют периодического контроля как именно выполняются в конкретном АК установленные требования [1, 2, 6, 7, 9]. В аспекте требований аудитов в ИСМ актуален практический вопрос о преимуществе какого-либо критерия (стандарта, требования, регламента и пр.) над иными. В условиях многокритериальных задач, к которым можно отнести и задачу проведения комплексных аудитов ИСМ для АК, необходимо применять специальный, математически обоснованный и достоверный метод. Известно, что МАИ среди методов многокритериальной теории полезности по ориентировочным оценкам уже более 20 лет удерживает

ведущие позиции в применении к решению слабоструктурированных многокритериальных задач [11].

Соответственно, поставленную задачу целесообразно решать на основе базовой модели аудитов ИСМ (см. рисунок 1), дополненной специальным блоком оптимизации (см. рисунок 3) – для целей получения оценки уровня безопасности. С учетом указанных выше особенностей проведения комплексного аудита в АК, центральное внимание должно быть уделено блоку оптимизации модели ИСМ в АК.

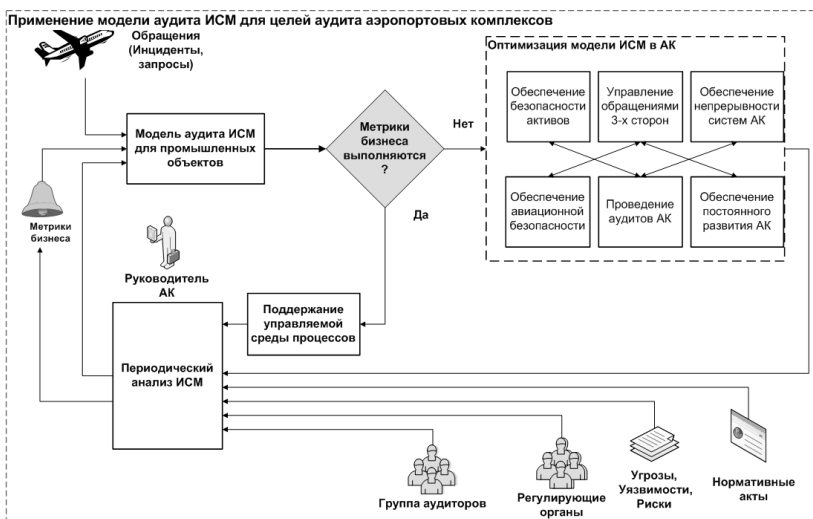


Рис. 3 Модель ИСМ для целей аудита АК

Блок оптимизации учитывает («на входе») степень результативности бизнес-процессов АК, и отрабатывает необходимые изменения в модели ИСМ («на выходе»), т.е. позволяет вносить управляющие воздействия (блок оптимизации) в цикле PDCA по каналам обратной связи: от базовой модели ИСМ промышленного объекта – через оценку результативности (степени достижения метрик) – через необходимую оптимизацию и периодический анализ ИСМ со стороны руководства. Поставленная задача решается через оценку результативности (оценку уровня обеспечения безопасности) как для отдельных подсистем ИСМ (формула 2), так и ИСМ (формула 1).

**9. Формирование перечня атрибутов для аудита ИСМ.** Для выполнения результативного аудита АК представляется рациональным формировать перечень атрибутов (т.е., в терминах данной публикации, список требований, которые могут быть проверены и измерены на соответствие критериям – стандартам ISO, ГОСТ и пр.), причем

количество этих критериев может составлять несколько сотен [2]. В качестве базы для создания перечня, может быть взято Приложение Б из [22] «*Примерная схема оценки, идентификации и подтверждения соответствия КСБ и ИСБ защищаемых объектов (ЗО) положениям настоящего стандарта*». Представляется полезным сопоставить указанное выше приложение [22] для стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001 и ГОСТ Р ИСО 9001, данные представлены в таблице 2.

Таблица 2. Пример перечня атрибутов аудита ИСМ

№ пп.	Примеры положений из Приложения Б	ГОСТ Р ИСО 9001	ГОСТ Р ИСО 27001
1	Определяют и документируют классификационную категорию ЗО. Устанавливают: - факторы латентности и угрожающих ОЗ факторов; - характер, стоимость (или значимость без стоимостной оценки), латентные свойства и концентрация защищаемых ценностей; - факторы, определяющие экономическую и неэкономическую ответственности ЗО	6.3 6.4 7.1	4.1 4.2 4.3
2	Проверяют виды служб безопасности ЗО, оценивается наличие на ЗО собственной технической службы.	7.5.1	5.3 7.2
3	Определяют: перечень потенциальных угроз (опасностей), от которых необходимо защищать ЗО; территориальные распределения угроз (опасностей), их потенциал; вероятные ущербы (потери) на ЗО в случае практической реализации отдельных видов угроз или их совокупности.	6.3 6.4	6.1 8.2
4	Осматривают и оценивают контрольные зоны на ЗО с размещением технических средств подсистем.	8.2.2	9.1 9.2
9	Проверяют паспортизацию ЗО (наличие, виды, содержание, условия хранения, каллиграфия, актуализация паспортов).	8.2.2 4.2	7.5 9.2
11	Проверяют наличие на ЗО технических документов (планов, схем, маршрутов, методик тренировок) по эвакуации людей в чрезвычайных обстоятельствах.	5.5.3 4.2	7.3 7.5
14	Экспертно оценивают организацию технического обслуживания (ТО) на ЗО. Проверяют: наличие планов работ; принятые виды и периодичность ТО; квалификацию и техническую оснащенность персонала; ведение документации по ТО.	6.2 6.3 6.4 4.2	6.1 7.1 7.2 7.5
16	Экспертно оценивают проведение технического надзора за состоянием ЗО, ведение журналов регистрации работ, обучение персонала объекта.	7.5 6.2	7.2 8.1

**10. Анализ данных аудитов ИСМ – АК.** В течение 2013-2014 гг. автор принимал участие в проведении аудитов ИСМ в нескольких АК. По всем аудитам группой экспертов были надлежащим образом

оформлены свидетельства аудита, анализ которых позволил выявить закономерности, применение которых позволяет обоснованно подойти к вопросу определения весовых коэффициентов ( $\alpha$  и  $\beta$ ). Для этого важно определить какие замечания (несоответствия) были выявлены в различных службах АК. Основное внимание предлагается уделить количеству несоответствий по «профильным» службам АК, в той или иной мере обеспечивающих безопасность в АК (см. таблицу 3).

Таблица 3. несоответствия при внешнем аудите ИСМ (фрагмент)

Служба	9001	14001	18001	Всего
АС	5	8	8	21
ГСМ	6	3	2	11
САБ	2	3	13	18
СПАСОП	3	9	8	20
ССТ	6	7	5	18
ТТСТО	2	1	11	14
ЭСТОП	3	5	8	16
...	...	...	...	...
<i>Общий итог</i>	<i>101</i>	<i>65</i>	<i>153</i>	<i>319</i>

Группа внешних аудиторов также проверила (2012-2013 гг.) состояние планирования и фактических результатов разработки (актуализации) документации ИСМ в АК (см. таблицу 4). На основе полученных данных, внешние аудиторы зафиксировали объективно улучшение ситуации с разработкой внутренних нормативных документов (ВНД) по плану (81,2% против 5,8% годом ранее) и общим снижением количества вновь разрабатываемых ВНД (149 против 465).

Таблица 4. Разработка ВНД (фрагмент)

Категория ВНД	2012 год			2013 год		
	Всего разработано	По плану	Сверх плана	Всего разработано	По плану	Сверх плана
Методические инструкции	21	14	7	15	10	5
Рабочие инструкции	14	5	9	49	30	19
Должностные инструкции	164		164	77	77	
Инструкции СБ	247		247	2	2	
...	...	...	...	...	...	...
<i>Всего</i>	<i>465</i>	<i>27</i>	<i>438</i>	<i>149</i>	<i>121</i>	<i>25</i>
Доля %	100 %	5,8 %	99,94 %	100 %	81,20%	18,79 %

Отметим резкий «сброс» количества разработанных новых инструкций СБ против общего количества инструкций иных

категорий, что отражает метрику результативности степени документирования конкретной функциональной подсистемы.

Сопоставление данных, полученных внутренними и внешними аудиторами, всегда представляют определенный интерес, т.к. при том же объекте исследования и методах [3–5] получаются расхождения, объективный и беспристрастный анализ которых может улучшить методики аудита, применяемые в конкретной ИСМ (см. таблица 5). В докладе [24], представленном известным международным органом по сертификации DQS предложена оценка ожидаемых несоответствий СМК по разделам стандарта [13].

Таблица 5. Сопоставление данных аудитов

Раздел стандарта ИСО 9001	Данные DQS, %	Данные внутреннего аудита, %	Данные внешнего аудита, %
4.	26	57	45
5.	9	11	11
6.	19	8	17
7.	17	8	21
8.	29	16	6
<i>Всего, %</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>

Результаты, представленные в таблице 5, были получены в ходе сопоставления данных внутренних и внешних аудитов (применительно только к СМК по ISO 9001), а также применения представленных выше оценок DQS.

**11. Пример расчета модели ИСМ для оценки уровня обеспечения безопасности АК.** На основании постановки задачи, расширенной системы критериев (ISAGO и ГОСТ), а также предложенной модели ИСМ для аудитов АК (рисунок 3), представляется возможным выполнить моделирование и определить весовые коэффициенты ( $\alpha$  и  $\beta$ ). Дополнительно при формировании иерархической структуры атрибутов в модели ИСМ для аудитов АК учитываются данные: внешних и внутренних аудитов, о составе документации, внешние требования (IATA, ISAGO) и иные объективные свидетельства. При выполнении расчетов в МАИ применялась программа MPriority версии 1.0 (авторы: Абакаров А.Ш., Сушков Ю.А.). Общая структура модели ИСМ для реализации МАИ – определения коэффициентов ( $\alpha$  и  $\beta$ ) показана на рис. 4. Показан уровень функциональных подсистем; всего в представленной модели 4 уровня иерархии и 5 возможных альтернатив – стандартов ISO и ISAGO (IATA). На рисунке 5. представлен расчет коэффициентов  $\beta$

для одной из функциональной подсистемы: *Avia*, (нормированных к 1 – 0,62; 0,27 и 0,11 соответственно).

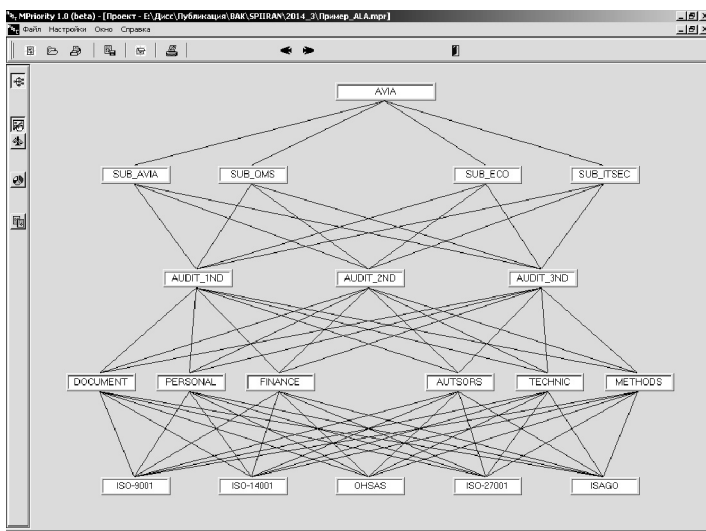


Рис. 4. Общая структура модели ИСМ для реализации МАИ

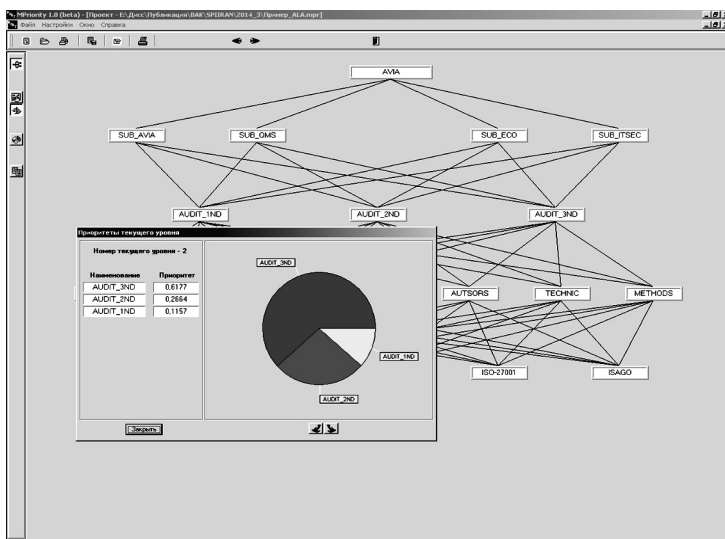


Рис. 5. Расчет коэффициентов  $\beta$  для подсистемы Sub\_Avia



Результат расчета коэффициентов  $\alpha$  для всех функциональных подсистем модели аудитов ИСМ для АК представлен на рисунке 6.

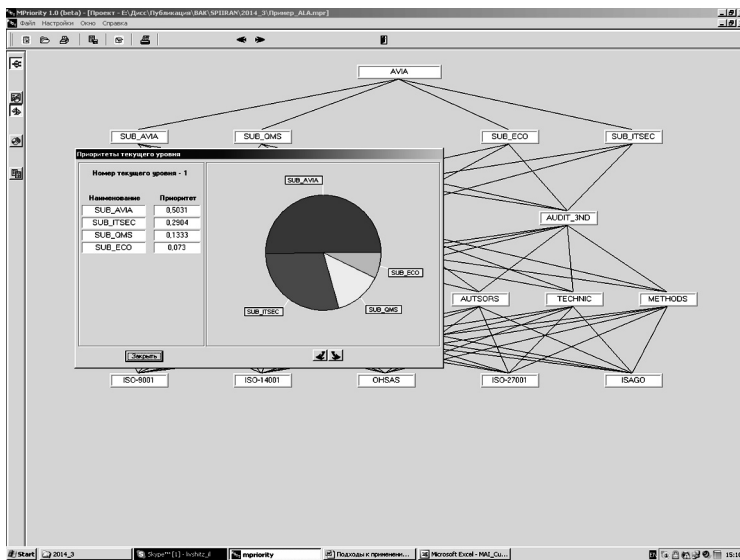


Рис. 6. Расчет коэффициентов  $\alpha$  для подсистем модели ИСМ в АК

С учетом полученных коэффициентов ( $\alpha$  и  $\beta$ ) выполнен расчет по формулам (1) и (2) модели аудитов ИСМ для АК. В модели учтены 4 подсистемы (*Avia*, *QMS*, *ECO*, *ITSec*) и 3 параметра (метрики), агрегированные по различным видам аудитов (*1-ND*, *2-ND*, *3-ND*, соответственно, 1-й, 2-й и 3-й стороной). В силу ограничения объема публикации расчет результативности подсистем по модели ИСМ для АК будет представлен по агрегированным 3-м параметрам:

$$P_{PC\ Avia} = (\beta_{11} A_{1-ND} + \beta_{21} A_{2-ND} + \beta_{31} A_{3-ND});$$

$$P_{PC\ QMS} = (\beta_{12} A_{1-ND} + \beta_{22} A_{2-ND} + \beta_{32} A_{3-ND});$$

$$P_{PC\ ECO} = (\beta_{13} A_{1-ND} + \beta_{23} A_{2-ND} + \beta_{33} A_{3-ND});$$

$$P_{PC\ ITSec} = (\beta_{14} A_{1-ND} + \beta_{24} A_{2-ND} + \beta_{34} A_{3-ND});$$

и

$$P_{ИСМ} = \alpha_{Avia} P_{PC\ Avia} + \alpha_{QMS} P_{PC\ QMS} + \alpha_{ECO} P_{PC\ ECO} + \alpha_{ITSec} P_{PC\ ITSec}.$$

Предположим, что все аудиты 1-й стороной выполнены в срок, выявлены несоответствия по подсистемам *Avia*, *ITSec* и *QMS* (соответственно,  $A_{1-ND}$  равен 0,6; 0,8 и 0,7); по аудитам 2-й стороной в части касающейся АБ есть 4 замечания из 14

авиакомпаний, 1 из 2 повторных предписаний экологического государственного надзора (соответственно,  $A_{2-ND}$  равен 0,88 и 0,5), по аудитам 3-й стороной всего выявлено 7 несоответствий, их них в части касающейся АБ (*Avia*) – 1, в СМК (*QMS*) – 3, в СМИБ (*ITSec*) – 1 и в СЭМ (*ECO*) – 2 (соответственно,  $A_{3-ND}$  равен 0,86; 0,57; 0,71; 0,86).

Получаем по (2):

$$\begin{aligned} P_{PC\ Avia} &= 0,62 * 0,6 + 0,27 * 0,71 + 0,11 * 0,86 = 0,66; \\ P_{PC\ QMS} &= 0,62 * 0,8 + 0,27 + 0,11 * 0,57 = 0,83; \\ P_{PC\ ECO} &= 0,62 + 0,27 * 0,5 + 0,11 * 0,71 = 0,83; \\ P_{PC\ ITSec} &= 0,62 * 0,7 + 0,27 + 0,11 * 0,86 = 0,80; \end{aligned}$$

и получаем по (1):

$$P_{ИСМ} = 0,51 * 0,66 + 0,13 * 0,83 + 0,07 * 0,83 + 0,29 * 0,80 = 0,73.$$

Общее заключение – модель ИСМ для проведения аудитов АК позволяет получить оценку уровня обеспечения безопасности как расчет результативности по модели ИСМ в целом и для каждой подсистемы отдельно. По Табл. 1 при  $P_{ИСМ} = 0,73$  уровень зрелости равен 4, степень зрелости ИСМ – «Предсказуемая». Применение широкого перечня критериев аудита хорошо укладывается в иерархическую модель ИСМ для реализации в МАИ (например, как альтернативы), а также позволяет определять весовые коэффициенты, необходимые при расчете численных метрик для оценки уровня обеспечения безопасности (текущего или прогнозного).

**12. Заключение.** В результате проведенных исследований были сформулированы следующие выводы:

1. Оценка уровня обеспечения безопасности для сложных промышленных объектов – АК формируется по модели ИСМ для аудитов АК как оценка результативности по множеству возможных критериев МАИ, оцениваемых в процессе комплексного аудита различных видов (1, 2 или 3-й стороной). Мерой оценки результативности в предложенной модели аудитов ИСМ служат метрики (численные оценки), предложенные командой экспертов и утвержденные высшим менеджментом АК.

2. Применение моделей ИСМ для проведения аудитов сложных промышленных объектов – АК способствует получению численных оценок, применимых для формирования обоснованного управленческого решения, направленного на повышение уровня авиационной безопасности, оптимизации существующей системы управления и общей экономической эффективности АК. Представленный пример расчета положительно характеризует адекватность работы экспертов по представленной модели ИСМ для

аудита АК – подтверждена значимость сертификации в ISAGO для конкретного АК, что позволяет существенно снизить количество обязательных внешних аудитов 2-й стороной со стороны авиакомпаний, сократить издержки и повысить репутацию АК в условиях жесткой конкуренции.

3. Входными данными, имеющими наибольшую ценность как при проведении комплексного аудита ИСМ на реальном объекте – АК, являются данные о результатах проведения аудитов всех типов (внутренних и внешних), а также информация о структуре, составе и динамике системы документации. Применение системы единых метрик для оценки «разделяемых» общих процессов СМ в составе ИСМ позволяет обеспечить значительную экономию ресурсов, и обеспечить достоверные и оперативные оценки об уровне безопасности АК на дату проведения оценки.

4. Выходные данные, полученные на основе модели аудитов ИСМ, являются численными, сформированными на основе достоверного известного математического аппарата (МАИ), обладающего встроенными функциями строгой самопроверки. По согласованному мнению экспертов, прошедшего строгие математические проверки на оценку однородности и нарушения транзитивности, требования стандартов ISO значительно уступают по приоритету «профильным» для АК требованиям ISAGO (IATA).

### **Литература**

1. *Корень А.В.* Пути повышения эффективности наземного обслуживания в аэропортах России. Стратегический подход и лучшая практика // 1-я международная конференция «Наземное обслуживание в аэропортах». 2010. URL: <http://www.aex.ru/docs/2/2010/9/22/1160>.
2. *Гущин А.* Система контроля качества аэропортовых услуг как механизм увеличения доли на рынке аэропортового обслуживания и эффективный способ снижения затрат. URL: <http://www.aex.ru/docs/2/2009/9/2/801>.
3. ГОСТ Р ИСО 19011:2011. Руководящие указания по проведению аудитов систем менеджмента // М.: Госстандарт России. 2012.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17021:2011. Оценка соответствия. Требования к органам, осуществляющим аудит и сертификацию систем менеджмента // М.: Госстандарт России. 2012.
5. ISO/IEC 27004:2009 Information technology. Security techniques. Information security management. Measurement.
6. *Понов А.В., Семенюк А.П., Еременко Н.В.* Моделирование бизнес-процессов обслуживания пассажиров аэропорта // *Радиоелектронні і комп'ютерні системи*. 2011. no. 4 (52).
7. *Cook R.* Transforming Airport Business Models. URL: <http://www.forbes.com/sites/wheelsup/2010/09/02/transforming-airport-business-models>.
8. *Frank L.* Business models for airports in a competitive environment. One sky, different stories // *Research in Transportation Business & Management*. 2011. vol. 1. issue 1. pp. 25–35
9. *Rampersad H. K.* Total Quality Management: An Executive Guide to Continuous Improvement Hardcover // Springer Berlin Heidelberg. 2001

10. PAS-99:2012 «Specification of common management system requirements as a framework for integration».
11. *Лившиц И.И.* Подходы к решению проблемы учета потерь в интегрированных системах менеджмента // Информатизация и Связь. 2013. Вып. 1. С. 55–60
12. *Лившиц И.И.* Применение моделей СМИБ для оценки защищенности интегрированных систем менеджмента // Труды СПИИРАН. 2013. Вып. 8(31). С. 147–163.
13. ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Системы менеджмента качества. Требования // М.: Госстандарт России. 2008.
14. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2006. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Системы менеджмента информационной безопасности. Требования // М.: Госстандарт России. 2008.
15. ISO 50001:2011. Energy management systems. Requirements with guidance for use.
16. ISO 22301:2012. Societal security. Business continuity management systems. Requirements.
17. *Лившиц И.И.* Совместное решение задач аудита информационной безопасности и обеспечения доступности информационных систем на основании требований международных стандартов BS1 / ISO // Информатизация и Связь. 2013. Вып. 6. С. 48–51.
18. *Лившиц И.И., Танатарова А.Т.* Ценность внутренних аудитов интегрированной системы менеджмента для проведения результативного анализа со стороны руководства // Стандарты и Качество. 2014. Вып. 8. С. 86–88.
19. ISAGO Standards Manual Effective (3rd Edition) // 2014.
20. IATA Reference Manual for Audit Programs (3rd Edition) // 2014.
21. ISAGO & IGOM & GDDB Integrated solution for improved Ground Safety // Joseph Suidan Head of Ground Operations, ULD Care, May 2013;
22. ГОСТ Р 51901.1-2002. Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем // М.: Госстандарт России. 2002.
23. ГОСТ Р 53704-2009. Системы безопасности комплексные и интегрированные. Общие технические требования // М.: Госстандарт России. 2009.
24. Макух М. Роль аудита в формировании добавленной стоимости при оценке бизнеса // Международная научно-практическая конференция «Многогранность оценки бизнеса: проблемы и перспективы в условиях формирования наукоемкой экономики. КазЭУ им Т. Рыскулова, Алматы. 2014.

## References

1. Koren' A.V. [Ways to improve the efficiency of ground handling services at airports in Russia. Strategic approach and best practice]. *1-ya konferenciya Nazemnoe obsluzhivanie v aeroportah* [1st International Conference "Ground Handling"]. 2010. Available at: <http://www.aex.ru/docs/2/2010/9/22/1160>. (In Russ).
2. Gushin A. *Sistema kontrolya kachestva aeroportovyyh uslug kak mekhanizm uvelichenia doli na rynke aeroportovogo obsluzhivaniya i effektivnyy sposob snizhenia zatrat* [The quality control system of airport services as a mechanism for increasing the market share of airport services and effective way to reduce costs]. Available at: <http://www.aex.ru/docs/2/2009/9/2/801>. (In Russ).
3. ISO19011:2011. [Guidelines for auditing management systems]. М.: Gosstandart Rossii. 2012. (In Russ.).
4. ISO 17021:2011. [Conformity assessment -Requirements for bodies providing audit and certification of management systems]. М.: Gosstandart Rossii. 2012. (In Russ.).
5. ISO/IEC 27004:2009 Information technology. Security techniques. Information security management. Measurement.
6. Popov A.V., Semenyk A.P., Eremenko N. V. [Business process modeling passenger service airport]. *Radioelektronnie I komputernie sistemy – Radio and Computer Systems*. 2011. vol. 4(52). (In Russ).

7. Cook R. Transforming Airport Business Models. Available at: <http://www.forbes.com/sites/wheelsup/2010/09/02/transforming-airport-business-models>.
8. Frank L. Business models for airports in a competitive environment. One sky, different stories. *Research in Transportation Business & Management*. 2011. vol. 1. issue 1. pp. 25–35
9. Rampersad H. K. Total Quality Management: An Executive Guide to Continuous Improvement Hardcover. Springer Berlin Heidelberg, 2001
10. PAS-99:2012 «Specification of common management system requirements as a framework for integration».
11. Livshits I.I. [Approaches to solving the problem of accounting losses in the integrated management system]. *Informatisia i Svyaz' – Informatization and Communication*. 2013. vol. 1. pp 55–60 (In Russ).
12. Livshits I.I. [The use of models to assess the security ISMS integrated management systems]. *Trudy SPIIRAN – SPIIRAS Proceedings*. 2013. vol. 8(31). pp. 147–163 (In Russ).
13. ISO 9001:2008. [Quality management systems. Requirements]. M.: Gosstandart Rossii. 2008. (In Russ.).
14. ISO/IEC 27001:2005. [Information technology. Security techniques. Information security management systems. Requirements]. M.: Gosstandart Rossii. 2008. (In Russ.).
15. ISO 50001:2011. Energy management systems. Requirements with guidance for use.
16. ISO 22301:2012. Societal security. Business continuity management systems. Requirements.
17. Livshitz I.I. [Joint problem solving information security audit and ensure the availability of information systems based on the requirements of international standards BSI / ISO]. *Informatisia i Svyaz' – Informatization and Communication*. 2013. vol. 6. pp. 48–51(In Russ).
18. Livshitz I.I., Tanatarova A. [The value of the internal audit of the integrated management system for effective management review]. *Standarty i Kachestvo – Standards & Quality*. 2014. vol. 8. pp. 86–88. (In Russ).
19. ISAGO Standards Manual Effective (3rd Edition). 2014.
20. IATA Reference Manual for Audit Programs (3rd Edition). 2014.
21. ISAGO & IGOM & GDDB Integrated solution for improved Ground Safety, Joseph Suidan Head of Ground Operations, ULD Care, May 2013;
22. GOST R 51901.1-2002. [Risk management. Risk analysis of technological systems]. M.: Gosstandart Rossii. 2002. (In Russ.).
23. GOST R 53704-2009. [Complex and integrated security systems. General technical requirements]. M.: Gosstandart Rossii. 2009. (In Russ.).
24. Makukh M. [The role of audit in the formation of added value in the assessment of business]. *Mezhdunarodnaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Mnogogrannost' ocenki biznesa: problemy i perspektivy v usloviyah formirovaniya naukoemkoj jekonomiki* [International conference «Business assessment: problem and perspectives with forming scientific economy conditions». KazEU named T. Ryskulov. Almaty. 2014. (In Russ).

**Лившиц Илья Иосифович** — к-т техн. наук, ведущий аналитик, ООО "Газинформсервис". Область научных интересов: системный анализ, защита информации, риск-менеджмент. Число научных публикаций — 50. Livshitz\_il@hotmail.ru; 198188, г. Санкт-Петербург, а/я 35; п.т. +7(812) 677-20-50, факс +7(812) 677-20-51.

**Livshitz Ilya Iosifovich** — Ph.D., lead analyst, LLC "Gasinformservice". Research interests: system analyses, IT-security, risk-management. The number of publications — 50. Livshitz\_il@hotmail.ru; 198188, Saint-Petersburg, a/ja 35; office phone +7(812) 677-20-50, fax +7(812) 677-20-51.

## РЕФЕРАТ

### **Лившиц И.И. Подходы к применению модели интегрированной системы менеджмента для проведения аудитов сложных промышленных объектов – аэропортовых комплексов.**

Для сложных промышленных объектов, таких как современные аэропортовые комплексы (АК), достаточно актуальным является проблема обеспечения комплексной безопасности. Особенности АК являются, помимо требований авиационной безопасности (АБ), требования безопасности персонала (как собственных работников и пассажиров, так и представителей подрядных организаций), сохранности воздушных судов (ВС), груза и багажа, специального транспорта, а также топливной, светотехнической и инженерной инфраструктуры. Для обеспечения функционирования АК в процессном аспекте применяются комплексные системы управления, в состав которых входят системы менеджмента (СМ), соответствующие различным международным стандартам (ISAGO, ISO, ISO/IEC и пр.).

Соответственно, оптимизация деятельности АК на основе оценок (метрик) и функционирования в целом АК может быть выполнена на базе процедур, присущих всем современным СМ, в единой интегрированной системе менеджмента (ИСМ). Для этих целей необходимо, во-первых, формировать ИСМ на базе современных риск-ориентированных стандартов, а во-вторых, сформировать требования к процессам АК в четких измеримых метриках, и, в-третьих – обеспечить комплексный аудит в АК. Поставленную задачу представляется целесообразным рассмотреть на основе модели ИСМ, дополненной МАИ и специальным блоком оптимизации. В данной публикации дополнительно рассмотрен блок АБ, который, существенно расширяет требования к модели ИСМ с целью отражения специфики функционирования АК.

По представленной модели ИСМ получены результаты расчетов с учетом расширенного состава критериев для АК. По согласованному мнению экспертов, прошедшего строгие математические проверки на оценку однородности и нарушения транзитивности, а также данные внутренних и внешних аудитов, требования стандартов ISO значительно уступают по приоритету «профильным» для АК требованиям ISAGO (IATA). Этот факт положительно характеризует адекватность работы экспертов и представленной модели ИСМ в целом – значимость сертификата ISAGO для конкретного АК, т.к. сертификация позволяет существенно снизить количество обязательных внешних аудитов со стороны авиакомпаний, что позволяет существенно сократить издержки и повысить репутацию АК на рынке в условиях конкуренции.

## SUMMARY

### ***Livshits I.I. Approaches to the Application of the Integrated Management System Model for Carrying out Audits for Complex Industrial Objects – Airport Facilities.***

For complex industrial objects, such as modern airport facilities (AF), is quite relevant is the problem of integrated security. Features of AF are, in addition to the requirements of the aviation service (AS), security personnel (both their own employees and passengers, and representatives of contractors), security of aircraft, cargo and baggage, vehicles, and fuel, lighting and engineering infrastructure. To ensure the functioning of AF in a process aspect involves complex control system, which includes management system (MS), corresponding to different standards, including international (ISAGO, ISO, ISO/IEC and other).

Accordingly, optimization of the activity of AF on the basis of estimates (metric) and functioning as a whole AF can be made on the basis of procedures that are inherent in all modern MS, in a single integrated management system (IMS). For these purposes it is necessary, first, to form the IMS on the basis of modern risk-based standards, and secondly, to establish requirements for processes AF in clear measurable metrics, and, thirdly, to provide a comprehensive audit in AF. The task seems appropriate to consider a model-based IMS, supplemented Analytical Hierarchy Process (AHP) and block special optimization.

This issue further considered block AS, which significantly expands the requirements model IMS to reflect the specifics of AF. According to the presented model IMS results of calculations, taking into account the enlarged criteria for AF. By a consensus of experts, held a strict mathematical test to assess the homogeneity and violations of transitivity, as well as data from internal and external audits, ISO much lower on the priority of "profile" for AF requirements ISAGO (IATA). This fact is a positive indicator of the adequacy of the work of the experts and presents models of the ISM in general – the importance of the ISAGO certificate for a particular AF, because certification can significantly reduce the number of required external audits conducted by the airlines that allows you to significantly reduce costs and increase the reputation of AF on the market in terms of competition.