

DOI 10.53364/24138614_2023_28_1_41
УДК 005.4:347.814.3

Мажитова С. М., магистр
АО «Академия Гражданской Авиации», г.Алматы, РК.

E-mail: sabina.msm@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ АВИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АЭРОПОРТА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ЕЕ СОСТОЯНИЯ

ӘУЕЖАЙДЫҢ АВИАЦИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІК ЖҮЙЕСІН ОНЫҢ ЖАЙ-КҮЙІН САНДЫҚ БАҒАЛАУ ӘДІСТЕРІНІҢ НЕГІЗІНДЕ ҰЙЫМДАСТЫРУ

ORGANIZATION OF THE AIRPORT AVIATION SECURITY SYSTEM BASED ON METHODS OF QUANTITATIVE ASSESSMENT OF ITS CONDITION

Андатпа. Бұл мақала әуежайдың авиациялық қауіпсіздігін кешенді функция ретінде қарастыруға арналған. Мақалада артықшылықтар мен кемшіліктерді талдау, сондай-ақ формализация әдісі қолданылады. Екі әдісті қолдана отырып, Негізгі көрсеткіштер негізінде әуежайдың қауіпсіздік жүйесін құруға негіз болатын көп өлшемді тапсырма тұжырымдалды. Бұл ретте олардың салмақ коэффициенттері бойынша критерийдің маңыздылығын бөлудегі маңызды сәттерді көрсететін негізгі аспектілер атап өтілді.

Түйін сөздер: авиациялық қауіпсіздік, Қауіпсіздікті рәсімдеу, қауіпсіздіктің сандық көрсеткіштері, процедуралық тәсіл, критериялы тәсіл, көп критериялы міндет, авиациялық қауіпсіздік міндеті.

Аннотация. Данная статья посвящена рассмотрению авиационной безопасности аэропорта в качестве комплексной функции. В статье использован анализ преимуществ и недостатков, а также применен метод формализации. Используя два метода была сформулирована многокритериальная задача, которая служит основой для построения системы безопасности аэропорта на основе ключевых показателей. При этом были отмечены основные аспекты, отражающие наиболее важные моменты в распределении значимости критерий по их весовым коэффициентам.

Ключевые слова: авиационная безопасность, формализация безопасности, количественные показатели безопасности, процедурный подход, критерияльный подход, многокритериальная задача, задача авиационной безопасности.

Abstract. This article is devoted to the consideration of airport aviation security as a complex function. The article uses the analysis of advantages and disadvantages, as well as the method of formalization. Using two methods, a multi-criteria task was formulated, which serves as the basis for building an airport security system based on key indicators. At the same time, the main aspects reflecting the most important points in the distribution of the significance of the criteria by their weight coefficients were noted.

Keywords: aviation security, security formalization, quantitative safety indicators, procedural approach, criteria approach, multi-criteria task, aviation security task.

В настоящее время рост авиационных перевозок имеет большую динамику роста. В связи с ростом требуется повышение уровня авиационной безопасности. Ключевой проблемой является работа с большим числом пассажиров и персонала.

Целью исследования в данной статье является производство анализа выявления слабых сторон в сфере авиационной безопасности, а также разработки концептуальных мер по устранению слабостей.

Основными задачами для достижения целей являются:

1. определение тенденций в сфере инфраструктурного обеспечения;
2. определение тенденций в сфере обеспечения безопасности при обслуживании;
3. определение и формализация уязвимостей в авиационной безопасности;
4. разработка предложений по устранению уязвимостей.

В настоящее время в рамках рекомендаций ИКАО Казахстан соответствует им на 74 %, а уровень безопасности составляет 83%. С такими показателями Казахстан занимает второе место среди стран СНГ [1].

В рамках Приложения 17 ИКАО существуют следующие меры по обеспечению безопасности:

1. обеспечить контроль доступа;
2. распределение аэропорта на зоны с ограниченным доступом;
3. должно быть обеспечено распознавание лиц;
4. обеспечение наблюдения за лицами и воздушными суднами;
5. обеспечение досмотра предметов пассажиров и персонала перед допуском в охраняемые зоны;
6. воздушное судно должно повергаться обыску;
7. во время полета доступ в кабину пилотов должен быть ограничен [2].

Очевидно, что для производства оценки уровня авиационной безопасности требуется учесть числовые показатели ключевых параметров. Однако прежде всего стоит определить тенденции в изменении инфраструктуры и обеспечении безопасности при обслуживании пассажиров.

В современном мире аэропорты становятся транспортными узлами, способными совмещать в себе инфраструктуру для обслуживания подвижного состава воздушного, железнодорожного, автомобильного и даже морского транспорта. Использование большого количества разных видов транспорта требует совершенствования инфраструктуры аэропорта, а вместе с тем и будут производиться и изменения в количестве показателей безопасности и их значениях, характеризующих их качество. Рассмотрим подробнее.

Методы. Проведем анализ преимуществ и недостатков для мультитранспортного аэропорта. В первую очередь перечислим преимущества:

1. смежность видов транспорта сокращает транспортировочные расходы при мультимодальной транспортировке;
2. смежность видов транспорта сокращает временные расходы
3. смежность видов транспорта позволяет предоставить более разнообразный сервис.

Среди недостатков:

1. увеличение количества персонала по обслуживанию;
2. увеличение количества мер безопасности;
3. повышение требований к инфраструктуре и организационной структуре аэропорта.

Таким образом аэропорт становится сложным инфраструктурным комплексом, который должен иметь инфраструктуру, способную не только удовлетворить потребностям отдельных видов транспорта, но и грузам и пассажирам, которые требуют определенных условий. Так как авиационная безопасность нацелена на защиту деятельности авиации от незаконного вмешательства, то акцентируем внимание именно на мерах безопасности от актов незаконного вмешательства [3]. Произведем описание инфраструктуры аэропорта с учетом мультимодальности транспортировок.

Аэропорт должен включать в свою инфраструктуру:

1. железнодорожный перрон для пассажиров и грузов;

2. морской перрон для грузов и пассажиров;
 3. автомобильный перрон для грузов и пассажиров;
 4. перрон воздушного транспорта для грузов и пассажиров.
- Подробнее на рисунке ниже.



Рисунок 1. Структура мультимодального аэропорта

Каждая инфраструктура может быть охарактеризована как совокупность операционной деятельности. Формализуем:

$$R_0 = f(r) = \frac{n}{\tau} \quad (1)$$

где R_0 - запись комплексного показателя инфраструктуры по виду транспорта;

$f(r)$ - математическая функция, характеризующая комплекс;

n - суммарное количество операций, предписанных мерами авиационной безопасности, производимых в комплексе вида транспорта;

τ - временной интервал, в течение которого производится рассмотрение операций.

Рост числа операций за единицу времени не отражает степень удовлетворения уровня безопасности, однако может позволить охарактеризовать производительность в сфере безопасности [4]. С точки зрения производительности данная величина должна быть максимальной:

$$R \rightarrow \infty \quad (2)$$

Для всего аэропорта можно произвести запись следующим образом:

$$= F \begin{bmatrix} R \\ A \\ S \\ C \end{bmatrix} \quad (3)$$

где K - комплексный операционный показатель исполнения мер авиационной безопасности;

R - комплексный показатель инфраструктуры комплекса железнодорожного аэропорта;

A - комплексный показатель инфраструктуры комплекса воздушного аэропорта;

S - комплексный показатель инфраструктуры комплекса морского аэропорта;

C - комплексный показатель инфраструктуры комплекса автомобильного аэропорта;

Согласно закону дистрибутивности, идеализированные условия имеют вид:

$$K \rightarrow \infty \quad (4)$$

Несмотря на то, что многие процессы протекают во времени, что было отражено в выражении 1, и они составляют комплексный показатель инфраструктуры вида транспорта, который является элементом еще большего комплекса в выражении 2, существует еще практичные величины, которые способны продемонстрировать уровень авиационной безопасности:

$$k = \frac{n_s}{n_c} \quad (5)$$

где k - операционный коэффициент качества;

n_s - количество успешно выполненных операций по обеспечению мер безопасности;

n_c - общее число операций по обеспечению мер безопасности.

$$q = \frac{n_w}{n_0} \quad (6)$$

где q - коэффициент качества по требованиям;

n_w - количество успешно удовлетворенных требований мер безопасности;

n_0 - общее число требований мер безопасности.

В идеальных условиях значения коэффициентов в выражениях 5 и 6 стремятся к значению 1, при переходе в процентное соотношение 100%:

$$k \rightarrow 1 \quad (7)$$

$$q \rightarrow 1 \quad (8)$$

$$k_p = k \times 100 \rightarrow 100\% \quad (9)$$

где k_p - процентное выражение операционного коэффициента качества.

$$q_p = q \times 100 \rightarrow 100\% \quad (10)$$

где q_p - процентное выражение коэффициента качества по требованиям.

Очевидно, что влияние каждой операции и каждого требования является различным, но важность каждого из них неоспорима. Одним из наиболее рациональных способов придачи весовых коэффициентов было бы оценить важность операции по затрачиваемым человеко-часам. Однако степень важности выполнения всех требований важна, а потому придача весовых коэффициентов исходя из трудоемкости не несет соответствующего распределения по приоритетам, однако можно произвести формализацию на основе человеческого фактора:

$$D = f \begin{pmatrix} H \\ T \\ V \\ N \end{pmatrix} \quad (11)$$

де D - вероятность появления угрозы;

H - количество людей, обеспечивающих безопасность;

T - время, затрачиваемое на выполнение операций по безопасности;

V - частота выполнения операций по безопасности;

N - общее количество требований и операций по обеспечению безопасности [5].

Рассматривая все вышеперечисленное комплекс мер по обеспечению авиационной безопасности можно охарактеризовать как сумму выражений 3, 5, 6 и 11:

$$Safety = \left(\begin{pmatrix} R \\ A \\ S \\ C \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} H \\ T \\ V \\ N \end{pmatrix} \right) \times k \times q \quad (12)$$

где $Safety$ - комплексный показатель авиационной безопасности.

Результаты. После производства анализа преимуществ и недостатков, а также формализации комплексного показателя авиационной безопасности, можно выделить все ключевые параметры, от которых зависит показатель авиационной безопасности.

Рассматривая выражение 12, можно утверждать, что задача является комплексной и многокритериальной. Для решения таких задач и регулирования норм значений каждого параметра необходимо рассматривать данные от аэропортов, которые соответствуют истине. При обработке таких данных можно установить значения и показатели уровня качества перечисленных параметров.

Если выражение 3 отражает производительность в сфере авиационной безопасности, то выражения 5 и 6 отражают уровень удовлетворения требований, в то время как выражение 11 отражает условия выполнения требований. Таким образом отражается наибольшее число значимых переменных, в том числе влияние человеческого фактора. Естественно, что не предоставлены производные переменные. Производные переменные могут быть получены путем установления отношений между указанными переменными и иными параметрами, характеризующими деятельность аэропорта.

Заклучение. По результатам приведенным выше можно сделать следующие выводы:

1. авиационная безопасность является широко обуславливаемым комплексным показателем;

2. для повышения уровня авиационной безопасности необходимо поддерживать максимальный уровень удовлетворенности требований и ограничивать влияние человеческого фактора;

3. для оценки состояния авиационной безопасности необходимо измерять большое количество переменных;

4. для решения многокритериальной задачи необходимо задействовать непосредственно аэропорты.

Проведенное исследование выделило основные недостатки, которые выделяются в элементно-комплексном рассмотрении, но не уделено внимание непосредственно синергетической части преимуществ и недостатков на основе комплексного рассмотрения, так как в настоящее время нет практического опыта полного мультимодального интегрирования, в то время как при использовании нескольких видов транспорта используются только изолированные зоны аэропорта для каждого вида транспорта с единым коридором доступа к зоне ограниченного доступа.

Таким образом организация авиационной безопасности аэропорта должна базироваться на решении многокритериальной задачи с учетом вариативности переменных, описанных в выражении 12.

Использованные источники

1. «Гражданская авиация» - GOV.KZ, - [Интернет-ресурс];
2. Приложение 7 — ICAO, - 2020;
3. Д.В. Мешанков - «Анализ проблем обеспечения безопасности полетов и оценки убытков в результате авиационных происшествий в военной и гражданской авиации России», - Вестник Академии знаний, - 2023;
4. Зайкова С.Н. - «Субъекты публичного управления в области обеспечения авиационной безопасности»;
5. Кротова Е.Л., Андреев Р.А., Андреева П.А. - «BIG DATA в авиационной отрасли: Варианты применения», - Международный научно-исследовательский журнал, - 2021.

References

1. «Гражданская авиация» - GOV.KZ, - [Internet-resources];
2. Prilojenje 7 — ICAO, - 2020;

3. D.V. Meshankov - «Analiz problem obespecheniia bezopasnosti poletov i otsenki úbytkov v rezýltate aviatsionnyh proisshestvii v voennoi i grajdanskoj aviatsii Rossii», - Vestnik Akademii znanií, - 2023;

4. Zaikova S.N. - «Sýbekty pýblichnogo úpravleniia v oblasti obespecheniia aviatsionnoj bezopasnosti»;

5. Krotova E.L., Andreev R.A., Andreeva P.A. - «BIG DATA v aviatsionnoj otrasli: Varianty primeneniia», - Mejdýnarodnyi naúchno-issledovatel'skii jýrnal, - 2021.

Материал поступил в редакцию 06.03.2023 г.