Международная организация гражданской авиации

ATConf/7-WP/94
25/9/26

РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ

СЕДЬМАЯ ВСЕМИРНАЯ АВИАТРАНСПОРТНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ (ATCONF/7)

Монреаль, Штаб-квартира, 16–20 ноября 2026 года

Пункт 4 повестки дня. **Новые технологии, новые бизнес-модели и прочие сопряженные вопросы**

4.2 Поддержка и экономические возможности доступа к более чистым источникам энергии для авиации

ИНТЕГРАЦИЯ МЕР ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ КЛИМАТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ В ПРОЦЕСС ПЛАНИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ АЭРОПОРТОВ: ПОДХОД НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

(Представлено Италией)

КРАТКАЯ СПРАВКА

Адаптация к изменению климата во все большей степени становится предпосылкой надежного, устойчивого и привлекательного для инвесторов развития аэропортов. В данном документе предлагается модель, основанная на показателях эффективности, для учета вопросов климатической устойчивости при разработке генеральных планов аэропортов и принятии решений об инвестициях в инфраструктуру. На основе сценариев изменения климата для конкретных объектов и оценки рисков формируются два взаимодополняющих ключевых показателя эффективности (КПЭ): один из них оценивает устойчивость аэропорта в целом, а другой — вклад отдельных запланированных мероприятий. Примеры из практики итальянских аэропортов иллюстрируют как первоначальный этап оценки риска, так и последующее использование климатических прогнозов для определения критериев проектирования, объема проектных работ и требуемых инвестиций. Предлагаемая система увязывает эти этапы с выбором, подготовкой, сопоставлением, определением приоритетности проектов и мониторингом, превращая устойчивость к изменению климата в один из четко определенных аспектов долгосрочной устойчивости инфраструктуры и одновременно сохраняя гибкость с учетом особенностей различных аэропортов.

Действия: Конференции предлагается:

a) признать необходимость интеграции мер по обеспечению устойчивости к изменению климата в генеральные планы аэропортов и решения об инвестициях в инфраструктуру в качестве поддающейся количественной оценке цели;

b) рекомендовать государствам и специалистам по планированию аэропортов применять подходы на основе оценки рисков и показателей эффективности, учитывающие местные климатические сценарии и критическую важность аэропортовых объектов, для сопоставления вклада запланированных мероприятий в повышение устойчивости к изменению климата и определения приоритетности проектов;

c) просить ИКАО рассмотреть в координации с государствами и отраслью масштабируемые методики и показатели для учета устойчивости к изменению климата при выборе, подготовке, определении приоритетности инфраструктурных проектов и мониторинге их реализации с опорой на существующий инструктивный материал по оценке климатических рисков.

Стратегические цели	Настоящий рабочий документ связан со следующими стратегическими целями: *"Экономическое развитие воздушного транспорта обеспечивает экономическое процветание и социальное благополучие для всех"* и *"Авиация экологически устойчива"*
Финансовые последствия	Указанная в настоящем документе деятельность будет осуществляться в пределах имеющихся ресурсов бюджета Регулярной программы и/или за счет внебюджетных взносов, в том числе средств Добровольного фонда воздушного транспорта (TRAF)
Справочный материал	Резолюция Ассамблеи A42-21 *"Сводное заявление о постоянной политике и практике ИКАО в области охраны окружающей среды. Изменение климата"* Стратегический план ИКАО на 2026–2050 гг. ИКАО (2022 год). Изменение климата: оценка климатических рисков, адаптация и устойчивость Doc 9184 ИКАО *"Руководство по проектированию аэропортов",* часть 1 *"Генеральное планирование"* (3-е изд., 2023 год) ISO 14091:2021 *"Адаптация к изменению климата. Руководящие указания по оценке уязвимости, степени воздействия и рисков"*

1. **ВВЕДЕНИЕ**

1.1 Изменение климата во все большей степени влияет на показатели эффективности работы, срок службы и надежность аэропортовой инфраструктуры. Изменения температуры, количества осадков, розы ветров и экстремальные явления могут привести к сбоям в работе, обострить потребности в техническом обслуживании и повлиять на стоимость работы в течение жизненного цикла. Таким образом, развитие инфраструктуры может быть устойчивым только в том случае, если объекты и важнейшие услуги будут оставаться работоспособными в условиях меняющегося климата. Устойчивость к изменению климата должна учитываться на самых ранних этапах планирования не в качестве отдельного экологического требования, а как один из параметров наряду с безопасностью полетов, пропускной способностью, экологическими и экономическими показателями, определяющий выбор, подготовку и определение приоритетности проектов.

1.2 В резолюции A42-21 Ассамблеи признается уязвимость международных авиационных систем и инфраструктуры к прогнозируемым последствиям изменения климата и содержится призыв к оценке климатических рисков, принятию адаптационных мер и обеспечению развития с учетом устойчивости к изменению климата. Существующий инструктивный материал ИКАО и Стандарт ISO 14091:2021 служат надежной основой для оценки климатических рисков. В ранее представленных Италией на 42-й сессии Ассамблеи ИКАО документах рассматривались взаимодополняющие аспекты: документ A42-WP/517 был посвящен устойчивости к изменению климата и оценке рисков, а в документе A42-WP/518 была представлена модель планирования устойчивого развития и цифровизации аэропортов на основе показателей эффективности с использованием стандартизированных КПЭ. Одной из нерешенных практических задач остается увязка этих элементов с решениями, принимаемыми в рамках генерального планирования аэропортов, и инвестиционными решениями на прозрачной и поддающейся сравнению основе.

1.3 В настоящем документе предлагается объединить эти принципы путем перехода от климатических рисков к показателям эффективности планирования. Он не предусматривает единообразных адаптационных мер, поскольку климатические риски в значительной степени

зависят от местных условий. Вместо этого предлагаемая система вводит общую логику принятия решений и измеримые результаты, оставляя на усмотрение аэропортов самостоятельный выбор технических, эксплуатационных и цифровых решений, наиболее подходящих для местных условий.

2. ОТ КЛИМАТИЧЕСКИХ РИСКОВ К ПОКАЗАТЕЛЯМ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ

2.1 Предлагаемый процесс начинается с взаимоувязки климатических сценариев и временных горизонтов с горизонтом планирования развития аэропорта. Проводятся предварительный анализ соответствующих источников опасности и их сопоставление с объектами инфраструктуры, системами и эксплуатационными процессами аэропорта. Оцениваются подверженность внешним воздействиям, уязвимость, критическая важность и адаптационный потенциал, с тем чтобы перейти от климатических прогнозов к оценке остаточных рисков и измеримым потребностям в части повышения устойчивости. В рамках такого анализа изучаются прямое воздействие на инфраструктуру и косвенные последствия для бесперебойной эксплуатационной деятельности, транспортной доступности, коммунальных служб и других критически важных взаимозависимых элементов, превращая оценку климатических рисков в источник исходных данных для планирования.

2.2 Предлагается двухуровневая система КПЭ, развивающая подход, уже применяемый Национальным ведомством гражданской авиации Италии (ENAC) для планирования устойчивого развития и цифровизации аэропортов. Общий КПЭ устойчивости аэропорта к изменению климата позволит свести воедино показатели устойчивости критически важных объектов и функций с учетом остаточного риска и адаптационного потенциала. КПЭ воздействия отдельных мероприятий на устойчивость к изменению климата позволит количественно оценить ожидаемый вклад каждого запланированного мероприятия в снижение остаточного риска или повышение адаптационного потенциала в рамках выбранных климатических сценариев.

2.3 Эти показатели должны быть основаны на проверяемых данных и понятных допущениях, а весовые коэффициенты – отражать критическую важность объектов и эксплуатационные последствия их отказа. Их цель заключается не в установлении единого обязательного глобального контрольного показателя, а в определении исходного уровня для конкретного аэропорта, измеримых целевых показателей и сопоставимой величины изменения показателей в результате реализации альтернативных проектов или портфелей проектов. Это позволяет сохранить гибкость с учетом местной специфики и одновременно дает руководству возможность выявлять меры, целесообразные при любом сценарии, сопоставлять варианты проектных решений и проверять различные пути развития в условиях разных сценариев изменения климата.

2.4 Показатели устойчивости следует периодически пересматривать по мере появления новых данных о климате, объемах перевозок, конфигурации инфраструктуры и эксплуатационных требованиях. Мониторинг замыкает цикл планирования: климатические сценарии служат основой для оценки рисков; результаты оценки рисков определяют требования к показателям эффективности; запланированные мероприятия оцениваются на предмет обеспечения соответствия этим требованиям; а фактические показатели эффективности используются для корректировки приоритетов и следующего цикла планирования.

2.5 Для эффективного планирования на основе КПЭ необходимо четкое распределение ответственности внутри организации. Эксплуатантам аэропортов следует назначить руководителя по вопросам устойчивого развития или создать аналогичную должность, занимающий которую

человек отвечал бы за систему КПЭ устойчивого развития, включая управление данными, исходные и целевые показатели и периодический мониторинг. Этот же сотрудник должен контролировать КПЭ устойчивости к изменению климата и учитывать полученные результаты при обновлении генеральных планов и определении инвестиционных приоритетов, интегрируя данные показатели в общую систему управления устойчивым развитием аэропорта.

3. ПРИМЕНЕНИЕ В АЭРОПОРТОВЫХ СИСТЕМАХ ИТАЛИИ

3.1 Опыт компании "Аэропорти ди Рома" (ADR), представленный в документе A42-WP/517, иллюстрирует первоначальный этап оценки рисков. Под надзором ENAC компания ADR разработала методику анализа рисков, связанных с изменением климата, в соответствии с инструктивным материалом ИКАО и Стандартом ISO 14091:2021. Она объединяет климатические сценарии, предварительную оценку опасных явлений в соответствии с классификацией ЕС, выявление критически важных объектов, таких как взлетно-посадочные полосы, рулежные дорожки, перроны и дренажные системы, а также оценку подверженности внешним воздействиям, уязвимости и способности к адаптации. Затем динамическое моделирование рисков ложится в основу мероприятий по проектированию, мониторингу, техническому обслуживанию и оснащению, позволяя определять исходный уровень риска и варианты адаптации, необходимые для последующего планирования.

3.2 Опыт компании "CEA Милан эрпортс" демонстрирует взаимодополняющий этап перехода от оценки рисков к планированию и разработке проектов. План адаптации к изменению климата компании CEA включает анализ климатических факторов, оценку климатических рисков, адаптационные меры, мониторинг и пересмотр с использованием временных горизонтов до 2040 и 2060-го годов соответственно в рамках сценариев RCP4.5 и RCP8.5. Сильные осадки, выпавшие в аэропорту Мальпенса 26 августа 2024 года, привели к прекращению эксплуатационной деятельности примерно на один час, отмене 37 рейсов и значительным задержкам 113 рейсов, что свидетельствует о существенности последствий опасных явлений, связанных с изменением климата.

3.3 Программа "Re-MXP" компании CEA показывает, каким образом климатические прогнозы могут влиять на критерии проектирования, объем проектных работ и потребности в инвестициях. При проектировании дренажной системы в качестве расчетного было принято событие с периодом повторяемости 50 лет, что приблизительно на 80 % превышает ранее использовавшийся расчетный показатель и требует увеличения накопительной емкости примерно на 33 % по сравнению с действующими критериями. В сочетании с интеллектуальной системой мониторинга это демонстрирует, каким образом информация о климатических рисках может непосредственно влиять на технические и финансовые показатели мероприятия.

3.4 В совокупности эти примеры иллюстрируют последовательные этапы: ADR определяет исходный уровень риска для конкретного аэропорта и варианты адаптации; CEA показывает, как климатическая информация может изменять стандарты проектирования, объем проектных работ и инвестиционные потребности. Предлагаемые КПЭ связывают эти этапы воедино, соотнося мероприятия с ожидаемым снижением остаточного риска или повышением адаптационного потенциала, что позволяет не только их сравнивать, но и определять их приоритетность по степени вклада в долгосрочную устойчивость к изменению климата. Весовые коэффициенты и корректировку КПЭ следует проверять на основе данных об инфраструктуре и эксплуатационной деятельности аэропортов.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРИОРИТЕТОВ И ФИНАНСИРОВАНИЕ

4.1 Учет показателей устойчивости к изменению климата при оценке генеральных планов позволяет сделать ее одним из четко определенных и сопоставимых аспектов общей устойчивости инфраструктуры наряду с безопасностью полетов, пропускной способностью, экологическими, экономическими и социальными факторами, а также степенью готовности проектов. КПЭ устойчивости на уровне отдельного мероприятия не заменяет анализа затрат и выгод; он дополняет его проверяемыми данными, показывающими, способно ли мероприятие поддержать выполнение функций, непрерывность эксплуатационной деятельности и долгосрочную стоимость объектов в изменяющихся климатических условиях, в том числе в случаях, когда альтернативные варианты выглядят схоже при оценке по традиционным критериям.

4.2 Количественная оценка ожидаемого снижения климатических рисков и остаточного риска помогает при выборе, подготовке и определении приоритетности проектов, позволяя четко обозначить преимущества повышения устойчивости до принятия окончательных инвестиционных решений. Таким образом, устойчивость к изменению климата становится дополнительным параметром при оценке устойчивости мероприятия на протяжении его жизненного цикла наряду с экономической жизнеспособностью, экологическими показателями, социальными последствиями, безопасностью полетов и пропускной способностью. Это может способствовать обоснованию дополнительных расходов на протяжении жизненного цикла, повышению прозрачности инвестиций и инвестиционной привлекательности адаптационных мер, одновременно облегчая доступ к инструментам финансирования развития, климатического и смешанного финансирования в случаях, когда преимущества повышения устойчивости могут быть подтверждены.

4.3 Предлагаемый подход должен изначально предусматривать участие нескольких заинтересованных сторон, поскольку эксплуатанты аэропортов, ведомства гражданской авиации, поставщики аэронавигационного обслуживания, местные и региональные органы власти, коммунальные службы, аварийно-спасательные службы и финансовые учреждения обладают разной информацией о системных уязвимостях. Их участие повышает качество подготовки проектов и достоверность допущений относительно устойчивости к изменению климата, используемых при оценке. Цифровой мониторинг может укрепить доказательную базу, обеспечить проверку ожидаемых преимуществ и корректировку показателей устойчивости, не меняя основополагающую логику планирования.

5. ВЫВОД

5.1 Опыт Италии свидетельствует о том, что следующим практическим шагом в адаптации авиации к изменению климата должен стать переход от оценки климатических рисков к инвестиционному планированию на основе показателей эффективности в рамках генеральных планов аэропортов. Предлагаемая система увязывает климатические сценарии и факторы уязвимости с измеримыми потребностями в повышении устойчивости, КПЭ устойчивости, отбором проектов, определением инвестиционных приоритетов и периодическим мониторингом.

5.2 Примеры ADR и CEA иллюстрируют взаимодополняющие элементы этого процесса. ADR определяет исходный уровень климатических рисков и варианты адаптации; а CEA показывает, каким образом климатические прогнозы могут изменять критерии проектирования, объем проектных работ и инвестиционные потребности. Цель заключается не в стандартизации местных решений, а в создании единой базы для измерения их вклада в повышение устойчивости. Применение предлагаемой системы в рамках экспериментальных проектов позволит скорректи-

ровать весовые коэффициенты и пороговые значения, сохранив при этом гибкость с учетом различий в доступности данных и сложности эксплуатационной деятельности.

5.3 Таким образом, интеграция мер по обеспечению устойчивости к изменению климата в процессы планирования работы аэропортов превращает ее в измеримый параметр устойчивости инфраструктуры и непосредственно увязывает оценку климатических рисков с инвестиционными решениями. Это позволяет также оценивать проекты модернизации с точки зрения их способности обеспечивать безопасность воздушного сообщения, неизменность стоимости инфраструктуры и непрерывность эксплуатационной деятельности на протяжении всего жизненного цикла.

— КОНЕЦ —