

УДК: 330.342

DOI 10.26118/5750.2025.10.86.011

Даниленко Тимур Ильгарович
Московская международная академия

Трансформация организационно-экономических механизмов управления аэропортами России в контексте цифровизации и инноваций

Аннотация В условиях глобализации и стремительного развития цифровых технологий современная авиатранспортная отрасль претерпевает значительные трансформации, требуя от аэропортов адаптации организационно-экономических механизмов управления. Настоящее исследование посвящено анализу особенностей и ключевых направлений этой трансформации в российских аэропортах под воздействием цифровизации и инноваций. Анализируются теоретические основы трансформации, влияние цифровых технологий (большие данные, искусственный интеллект, интернет вещей) на операционные процессы, клиентский опыт, источники доходов и безопасность. Особое внимание уделяется изменению бизнес-моделей, формированию клиентоцентричного подхода и значению кибербезопасности. Рассмотрены вызовы, связанные с модернизацией инфраструктуры, дефицитом инвестиций, кадровым обеспечением и необходимостью совершенствования нормативно-правовой базы. Подчеркивается стратегическая важность перехода на отечественное программное обеспечение для обеспечения технологического суверенитета. В заключении сформулированы основные выводы и предложены практические рекомендации, направленные на разработку отраслевой стратегии цифровой трансформации, стимулирование государственно-частного партнерства, развитие кадрового потенциала, усиление кибербезопасности, формирование клиентоцентрических бизнес-моделей и модернизацию законодательства.

Ключевые слова: аэропорты, цифровизация, инновации, организационно-экономические механизмы, управление аэропортами, пассажирский опыт, кибербезопасность, технологический суверенитет, авиатранспортная отрасль.

Danilenko Timur Ilgarovich
Moscow International Academy

Transformation of organizational and economic mechanisms of airport management in Russia in the context of digitalization and innovation

Annotation. In the context of globalization and the rapid development of digital technologies, the modern aviation industry is undergoing significant transformations, requiring airports to adapt their organizational and economic management mechanisms. This study aims to analyze the features and key areas of this transformation in Russian airports under the influence of digitalization and innovation. It examines the theoretical foundations of the transformation, the impact of digital technologies (big data, artificial intelligence, and the Internet of Things) on operational processes, customer experience, revenue sources, and security. Special attention is given to the changing business models, the development of a customer-centric approach, and the importance of cybersecurity. The challenges related to infrastructure modernization, investment shortages, human resources, and the need to improve the regulatory framework have been addressed. The strategic importance of switching to domestic software for ensuring technological sovereignty is emphasized. In conclusion, the main conclusions are formulated and practical recommendations are proposed aimed at developing an industry-specific digital transformation

strategy, promoting public-private partnerships, developing human resources, strengthening cybersecurity, creating customer-centric business models, and modernizing legislation.

Keywords: airports, digitalization, innovation, organizational and economic mechanisms, airport management, passenger experience, cybersecurity, technological sovereignty, and the aviation industry.

Современная авиаотрасль находится в состоянии непрерывных трансформаций, обусловленных глобализацией, усилением конкуренции, изменениями в потребительских предпочтениях и, прежде всего, стремительным развитием цифровых технологий. Аэропорты, являясь ключевыми узлами глобальной транспортной системы, вынуждены адаптироваться к этим вызовам, переосмысливая свои организационно-экономические механизмы управления.

В условиях возрастающей цифровизации и внедрения инноваций российские аэропорты сталкиваются с необходимостью кардинального пересмотра традиционных подходов к операционной деятельности, взаимодействию с пассажирами и авиакомпаниями, а также к формированию своих бизнес-моделей.

Актуальность настоящего исследования определяется стратегической значимостью авиаотрасли для экономики России, её территориальной связанности и обеспечения национальной безопасности. Эффективное функционирование и развитие аэропортовой инфраструктуры напрямую влияет на экономический рост, туристическую привлекательность регионов и качество жизни населения. Необходимость изучения трансформации организационно-экономических механизмов управления российскими аэропортами обусловлена потребностью в повышении их конкурентоспособности на внутреннем и международном рынках, оптимизации издержек, улучшении качества предоставляемых услуг и формировании новых источников дохода в условиях быстро меняющейся технологической среды.

Целью исследования является выявление ключевых направлений и особенностей трансформации организационно-экономических механизмов управления российскими аэропортами под воздействием цифровизации и инноваций, а также разработка практических рекомендаций по повышению их эффективности.

Вопросы управления аэропортами активно исследуются российскими учёными. Значительный вклад в понимание специфики функционирования авиаотраслевых систем внесли такие исследователи, как Н.М. Кузьмина, М.К.Ридли, А.О. Власенко, А.А. Сухарев, И.В. Урюпин [1, 2], рассматривающие проблематику инфраструктурного развития и взаимодействия участников рынка.

Такие авторы, как А.А. Богданов, А.С. Степаненко, И. П. Ковель, А. В. Кацуря, К. В. Макиенко и др., анализируют аспекты трансформации организационно-экономических механизмов управления аэропортами России в контексте цифровизации и инноваций, с учетом их специфики и современного уровня развития [3, 4], но до сих пор данные вопросы остаются малоизученными.

Организационно-экономические механизмы управления представляют собой совокупность форм, методов и инструментов, обеспечивающих эффективное функционирование и развитие экономической системы. Применительно к аэропортам, эти механизмы охватывают процессы планирования, организации, мотивации и контроля всех видов деятельности – от обеспечения безопасности полётов и наземного обслуживания до коммерческой деятельности и развития инфраструктуры. Как отмечает О.А.Немчинов, эффективность аэропорта как сложной производственно-экономической системы определяется оптимальностью используемых организационно-экономических механизмов, способных учитывать как внутренние, так и внешние факторы воздействия [5].

Ключевыми компонентами организационно-экономических механизмов управления аэропортами являются:

- организационная структура (система иерархических и функциональных связей, распределение полномочий и ответственности);
- система планирования и бюджетирования (определение стратегических целей, разработка планов развития, распределение финансовых ресурсов);
- система тарифообразования и ценовой политики (формирование стоимости услуг для авиакомпаний, пассажиров и других контрагентов);
- механизмы инвестиционной политики (привлечение капитала для развития инфраструктуры, модернизации оборудования);
- система управления персоналом (подбор, обучение, мотивация и развитие кадрового потенциала);
- механизмы управления качеством и безопасностью (внедрение стандартов, контроль за соблюдением норм и правил);
- система информационного обеспечения (сбор, обработка и анализ данных для принятия управленческих решений).

Трансформация этих механизмов под воздействием внешних факторов, таких как цифровизация, предполагает изменение их содержания, взаимосвязей и инструментария.

Цифровизация в контексте управления аэропортами – это процесс внедрения цифровых технологий во все аспекты деятельности, направленный на оптимизацию операционных процессов, улучшение клиентского опыта и создание новых бизнес-возможностей. Этот процесс не ограничивается простой автоматизацией, а подразумевает глубокую трансформацию организационных структур, бизнес-процессов и корпоративной культуры.

По мнению российских авторов, «цифровизация выступает катализатором преобразований, позволяя аэропортам перейти от реактивного реагирования на проблемы к проактивному управлению на основе анализа больших данных и прогнозной аналитики» [6].

Ключевыми цифровыми технологиями, влияющими на управление аэропортами, являются:

- большие данные (Big Data);
- искусственный интеллект (ИИ);
- машинное обучение;
- интернет вещей (IoT);
- блокчейн;
- облачные вычисления;
- мобильные приложения и чат-боты.

Внедрение этих технологий формирует основу для создания «умного аэропорта» (Smart Airport), где процессы максимально автоматизированы, а информационные потоки интегрированы.

Инновации в авиатранспортной отрасли охватывают широкий спектр изменений – от технологических усовершенствований и новых видов услуг до модификаций бизнес-моделей. Для аэропортов инновации могут быть связаны с:

- инфраструктурными решениями (внедрение новых систем обработки багажа, энергоэффективных зданий, автоматизированных парковочных систем);
- операционными процессами (использование биометрических систем регистрации, автономных транспортных средств на перроне, систем предиктивного обслуживания оборудования);
- коммерческими предложениями (разработка персонализированных услуг для пассажиров, внедрение новых форматов розничной торговли и общественного питания на основе анализа потребительских данных);
- экологической устойчивостью (применение решений для снижения углеродного следа, оптимизации использования ресурсов).

Иновации, по мнению многих авторов являются не только источником конкурентных преимуществ, но и необходимостью для обеспечения устойчивого развития аэропортовых комплексов в условиях динамичной внешней среды [7-9].

Отметим, что внедрение цифровых технологий оказывает существенное влияние на операционные процессы в российских аэропортах.

1. Управление потоками пассажиров и багажа. Системы биометрической идентификации (распознавание лиц) на этапах регистрации, прохождения контроля безопасности и посадки значительно ускоряют эти процессы. Российские аэропорты, такие как московские узлы, активно экспериментируют с подобными решениями. Например, внедрение систем "безбагажной регистрации" и автоматических гейтов сокращает время ожидания и повышает пропускную способность.

2. Оптимизация наземного обслуживания. Использование интернета вещей (IoT) для мониторинга состояния спецавтотранспорта, оборудования на перроне, а также систем искусственного интеллекта для планирования ресурсов позволяет снизить время оборота воздушных судов, минимизировать простоя и уменьшить операционные издержки. Предиктивная аналитика, основанная на больших данных, позволяет прогнозировать неисправности оборудования и проводить своевременное обслуживание.

3. Управление воздушным движением. Модернизация систем управления воздушным движением с использованием цифровых технологий повышает безопасность полётов и эффективность использования воздушного пространства.

Цифровизация стимулирует аэропорты к поиску новых источников дохода, выходящих за рамки традиционных авиационных услуг.

Во-первых, это персонализация услуг. Сбор и анализ данных о пассажирах позволяет предлагать им персонализированные услуги (например, адресные предложения от магазинов и ресторанов, индивидуальные маршруты по терминалу), что увеличивает неавиационные доходы. Как указывают РН. Д. Лыбина, Д. В. Сливинский, переход к клиентоцентрической модели управления, основанной на цифровых данных, становится ключевым фактором увеличения выручки от неавиационной деятельности [10].

Во-вторых, электронная коммерция. Развитие онлайн-сервисов (предзаказ товаров, заказ такси, бронирование парковки) интегрирует аэропорт в цифровую экосистему, расширяя коммерческие возможности.

В-третьих, развитие аэротрополисов. Концепция аэротрополиса (города-аэропорта), где аэропорт является центром развития деловой, логистической и туристической активности, также базируется на развитой цифровой инфраструктуре и инновационных услугах.

Цифровые решения играют ключевую роль в повышении качества пассажирского опыта и в обеспечении комплексной безопасности аэропортового комплекса. Их внедрение позволяет одновременно сократить временные затраты путешественников на каждом этапе пути, повысить предсказуемость и прозрачность сервиса, а также минимизировать операционные риски, связанные с нарушениями работы критически важных систем.

Информационные системы для пассажиров выступают центральным инструментом клиентского сервиса. Современные мобильные приложения, интерактивные киоски самообслуживания и интеллектуальные системы внутритерминальной навигации обеспечивают оперативный доступ к данным о статусе рейсов, времени посадки, выходах на посадку, расположении сервисов и коммерческих объектов. Интеграция этих решений с бэк-офисными системами аэропорта и авиаперевозчиков позволяет предоставлять персонализированные уведомления в режиме реального времени, формировать оптимальные маршруты перемещения внутри терминала с учетом загруженности зон контроля и времени до вылета, а также поддерживать бесконтактные сценарии взаимодействия (мобильная посадочная, предзаказ услуг, цифровые платежи). В результате снижается неопределенность для пассажира, уменьшаются очереди и повышается

обирачиваемость инфраструктуры, что напрямую влияет на удовлетворенность клиентов и на эффективность использования ресурсов аэропорта.

Кибербезопасность в условиях повсеместной цифровизации приобретает статус приоритетного направления управления рисками. Рост числа взаимосвязанных систем — от платформ обработки пассажирских данных и платежных шлюзов до систем управления багажом, энергообеспечением и доступа на критические объекты — увеличивает потенциальную поверхность атак и усиливает требования к защите конфиденциальной информации и киберустойчивости. Обеспечение надлежащего уровня безопасности включает многоуровневую архитектуру защиты, применение современных средств предотвращения угроз и мониторинга событий безопасности в режиме реального времени, сегментацию сетей для изоляции критических контуров, регулярные аудиты и тестирование на проникновение, а также строгие процедуры управления уязвимостями и инцидентами. Существенное значение имеет развитие компетенций персонала: необходима подготовка и постоянное повышение квалификации специалистов по информационной безопасности, формирование культуры безопасного поведения среди сотрудников и подрядчиков, а также отлаженное взаимодействие с профильными регуляторами и отраслевыми центрами обмена информацией об угрозах. Комплексные инвестиции в технологии, процессы и человеческий капитал обеспечивают непрерывность деятельности аэропорта, устойчивость к киберинцидентам и доверие пассажиров к цифровым сервисам.

В настоящее время отечественные программные решения уже эксплуатируются в широком круге участников авиарынка: их внедрили свыше шестидесяти аэропортов и ряд авиакомпаний, в том числе за пределами страны. На базе российских платформ функционируют ключевые элементы пассажирского сервиса и операционной деятельности, включая стойки регистрации, системы поиска багажа, а также модули бронирования авиаперевозок. Расширение использования собственных программных продуктов рассматривается как стратегическое условие снижения технологических и операционных рисков и укрепления независимости гражданской авиации от внешних ограничений. В отраслевых планах развития закреплены ориентиры по масштабированию доли отечественного софта в критически важных информационных контурах к концу текущего десятилетия, что позволяет оценивать динамику движения к технологической самодостаточности через фактические показатели внедрения, уровень интеграции и устойчивость ИТ-ландшафта к внешним изменениям [11].

Несмотря на активное внедрение цифровых технологий, российские аэропорты сталкиваются с рядом вызовов. Значительная часть аэропортовой инфраструктуры, особенно в регионах, требует модернизации. Инвестиции в дорогостоящие цифровые решения и инновационные технологии требуют существенных финансовых вложений, что является барьером для многих региональных аэропортов. При этом, как отмечает Я.Н.Солтадов, отсутствие единой государственной программы субсидирования цифровой трансформации аэропортов может замедлить их развитие [12].

Внедрение сложных цифровых систем требует высококвалифицированных специалистов, способных работать с новыми технологиями, анализировать большие данные, управлять кибербезопасностью. Дефицит таких кадров на рынке труда, а также необходимость переобучения существующего персонала, является серьёзным вызовом.

Кроме того, расширение цифровой инфраструктуры увеличивает поверхность атак для киберпреступников. Защита критически важных систем аэропорта от взломов, утечек данных и других угроз становится приоритетной задачей, требующей постоянных инвестиций и совершенствования систем безопасности.

Говоря о регуляторных аспектах, стоит сказать, что существующая нормативно-правовая база не всегда успевает за темпами технологических изменений. Необходима адаптация законодательства для регулирования использования новых технологий, таких как дроны, автономный транспорт, биометрические данные, а также для стимулирования

инновационной деятельности и государственно-частного партнерства в сфере цифровизации.

Перспективы трансформации связаны с дальнейшей интеграцией цифровых решений, созданием единых цифровых платформ для взаимодействия всех участников авиатранспортного процесса, развитием аналитических систем для принятия решений и глубокой персонализацией услуг. Успешная реализация этих перспектив позволит российским аэропортам укрепить свои позиции на рынке и обеспечить устойчивое развитие.

Проведённый анализ позволяет сделать вывод, что организационно-экономические механизмы управления российскими аэропортами претерпевают глубокую трансформацию под воздействием цифровизации и инноваций. Этот процесс носит системный характер, затрагивая все аспекты деятельности аэропортовых комплексов – от операционных процессов и инфраструктурного развития до взаимодействия с клиентами и формирования источников дохода. Ключевыми направлениями трансформации являются внедрение технологий больших данных, искусственного интеллекта, интернета вещей и мобильных решений, что приводит к повышению операционной эффективности, улучшению качества услуг и появлению новых бизнес-моделей.

Однако, несмотря на очевидные преимущества, российские аэропорты сталкиваются со значительными вызовами, такими как необходимость модернизации устаревшей инфраструктуры, дефицит инвестиций в регионах, потребность в высококвалифицированных кадрах и совершенствование нормативно-правовой базы. Успешность трансформации в значительной степени будет зависеть от способности менеджмента аэропортов адаптироваться к быстро меняющейся технологической среде, эффективно управлять рисками и использовать потенциал цифровых решений для создания устойчивых конкурентных преимуществ.

На основе проведённого исследования предлагаются следующие практические рекомендации по совершенствованию организационно-экономических механизмов управления российскими аэропортами в контексте цифровизации и инноваций:

1. Разработка единой стратегии цифровой трансформации на уровне отрасли. Необходимо создание отраслевой стратегии, которая определит приоритетные направления цифровизации для всех российских аэропортов, стандарты внедрения технологий, а также механизмы финансирования и обмена лучшими практиками.

2. Стимулирование государственно-частного партнерства в сфере цифровизации. Привлечение частных инвестиций и экспертизы в создание и внедрение цифровых решений, особенно в региональных аэропортах. Разработка программ субсидирования и льготного кредитования для проектов, направленных на цифровую модернизацию.

3. Развитие кадрового потенциала. Инвестиции в образование и переподготовку специалистов в области цифровых технологий для авиатранспортной отрасли. Создание центров компетенций по цифровизации и инновациям на базе крупных аэропортов или ведущих вузов.

4. Усиление фокуса на кибербезопасности. Внедрение комплексных систем киберзащиты, регулярное проведение аудитов безопасности и обучение персонала. Разработка отраслевых стандартов и протоколов реагирования на киберинциденты.

5. Формирование клиентоцентрических бизнес-моделей. Использование аналитики больших данных для глубокого понимания потребностей пассажиров и авиакомпаний, что позволит разрабатывать персонализированные предложения, улучшать качество обслуживания и наращивать неавиационные доходы.

6. Модернизация нормативно-правовой базы. Актуализация законодательства и нормативных актов для создания благоприятной среды для внедрения новых технологий (например, использование беспилотных летательных аппаратов на аэродромах, систем биометрической идентификации) и стимулирования инновационной деятельности.

Реализация данных предложений позволит российским аэропортам эффективно интегрировать цифровые технологии и инновации в свои организационно-экономические механизмы управления, повысить конкурентоспособность, устойчивость и значимость для развития национальной экономики.

Список источников

1. Кузьмина Н. М. Архитектура системы построения онтологий предметной области и смыслового поиска в задачах совершенствования функционирования авиатранспортной системы / Н. М. Кузьмина, М. К. Ридли // Научный вестник ГосНИИ ГА. – 2019. – № 28. – С. 103-113. – EDN WTRTRO.
2. Власенко А. О. Оценка качества функционирования авиатранспортной системы как инструмент формирования требований к перспективной авиационной технике / А. О. Власенко, А. А. Сухарев, И. В. Урюпин // Управление большими системами: сборник трудов. – 2023. – № 104. – С. 73-99. – DOI 10.25728/ubs.2023.104.3. – EDN ZPHFGU.
3. Богданов А. А. Структура процессов функционирования авиатранспортных предприятий в области взаимодействия сотрудников с программным обеспечением / А. А. Богданов, А. С. Степаненко // Наука. Техника. Человек: исторические, мировоззренческие и методологические проблемы. – 2023. – Т. 1, № 13. – С. 465-470. – EDN FMWGJQ.
4. Ковель И.П. Повышение эффективности функционирования авиатранспортного узла Красноярского края на основе модернизации аэропорта Красноярск / И. П. Ковель, А. В. Кацуря, К. В. Макиенко [и др.] // Менеджмент социальных и экономических систем. – 2018. – № 3(11). – С. 5-10. – EDN YVKEGG.
5. Немчинов О.А. Авиатранспортный маркетинг: экономическая эффективность функционирования аэропорта: учебное пособие / О.А. Немчинов. – Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 96 с.
6. Алексахин А. Н. Цифровая трансформация как инновационная тенденция транспортной отрасли / А. Н. Алексахин, П. Н. Машегов, Е. Н. Нохтуева // Естественно-гуманитарные исследования. – 2024. – № 2(52). – С. 392-397. – EDN XPIRGV.
7. Лившиц И. И. Подходы к применению модели интегрированной системы менеджмента для проведения аудитов сложных промышленных объектов - аэропортовых комплексов / И. И. Лившиц // Труды СПИИРАН. – 2014. – № 6(37). – С. 72-94. – EDN TELOUD.
8. Беспалов В. И. Современный подход к оценке акустического воздействия на прилегающие селитебные зоны строящихся или реконструируемых аэропортовых комплексов / В. И. Беспалов, Н. С. Самарская, Г. А. Висневский // Инженерный вестник Дона. – 2017. – № 4(47). – С. 153. – EDN YUQLFW.
9. Домкин А. Д. Тенденции и проблемы развития аэропортовых комплексов стран ЕАЭС в постпандемийный период / А. Д. Домкин // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – Т. 13, № 4-1. – С. 225-234. – DOI 10.34670/AR.2023.57.10.029. – EDN PHFZSG.
10. Лыбина Н. Д. Неавиационные доходы как фактор повышения эффективности коммерческой деятельности предприятий воздушного транспорта / Н. Д. Лыбина, Д. В. Сливинский // Актуальные вопросы современной экономики. – 2025. – № 6. – С. 291-299. – EDN ERXWKZ.
11. IT на взлёт: на российский софт перешли более 60 аэропортов. Режим доступа: <https://iz.ru/1956613/maksim-bazanov/it-na-vzlet-na-rossiiskii-soft-peresli-bolee-60-aeroportov> (дата обращения 12.11.2025 г.)
12. Солдатов Я. Н. Стратегия развития региональных аэропортов / Я. Н. Солдатов // Символ науки: международный научный журнал. – 2019. – № 5. – С. 50-56. – EDN OUHUOW.

Сведения об авторе

Даниленко Тимур Ильгарович, аспирант Московской международной академии, г. Москва, Россия

Danilenko Timur Ilgarovich, Postgraduate Student at the Moscow International Academy, Moscow, Russia