

## Экономика воздушного транспорта



*Предлагаемый аналитический обзор основан на двух официальных документах Международной ассоциации воздушного транспорта за 2026 год — ежегодном обзоре IATA Annual Review 2026 и полугодовом докладе «Глобальный обзор воздушного транспорта: энергетический кризис». Материал посвящен текущему состоянию и ближайшим перспективам мировой гражданской авиации в условиях роста цен на энергоносители, дефицита воздушных судов, изменения параметров пассажирских и грузовых перевозок, а также усиления экологических и финансовых ограничений развития отрасли.*

*Эмпирическую основу обзора составляют статистические материалы, расчеты и прогнозы IATA. По оценке ассоциации, в 2025 году авиакомпании мира перевезли почти 5 млрд пассажиров, получили около 45 млрд долларов чистой прибыли при чистой рентабельности 4,2%, тогда как в 2026 году ожидается снижение чистой прибыли до 23 млрд долларов и сокращение чистой рентабельности до 2,0%.*

Энергетический кризис 2026 года высветил структурную уязвимость гражданской авиации, зависящей от ограниченного по объему и географии сегмента мирового топливного рынка.

По оценкам IATA, закрытие Ормузского пролива и сопутствующие ограничения в нефтепереработке привели к одновременному росту цен на авиационное топливо и риску физического дефицита, причем удар пришелся именно по авиационным дистиллятам, а не по топливному рынку в целом. Воздушный транспорт оказался в ситуации, когда ключевой ресурс дорожает быстрее, чем экономика успевает перестроить маршруты, цепочки снабжения и эксплуатационные режимы.

Кризис носит не эпизодический, а конфигурационный характер. Изменились не только ценовые уровни, но и пространственная структура переработки: в последние десятилетия значительная часть мощностей переместилась в Азию и на Ближний Восток, тогда как Европа сократила собственную нефтепереработку и стала зависеть от импорта авиационного топлива. В результате локальное нарушение транзита из региона Персидского залива трансформировалось в глобальный дисбаланс, который не компенсируется простым перераспределением потоков сырья.

Реакция маршрутных сетей на топливный шок носит характер каскадной перенастройки. Закрытие воздушного пространства над конфликтным регионом, удлинение трасс, перераспределение потоков через альтернативные узлы и вынужденное снижение частоты рейсов показали, что устойчивость сети определяется не только общей пропускной способностью, но и конфигурацией узлов и запасами по времени, парку и топливу. Уже первые месяцы кризиса выявили асимметрию: перевозчики, опиравшиеся на ближневосточные хабы, столкнулись с резким падением трансферного потока, тогда как альтернативные направления получили дополнительную нагрузку при ограниченных резервах мощности.

Это ставит вопрос о предельной адаптивности авиационной сети. При малых возмущениях возможен непрерывный перенос потоков между маршрутами и хабами, при определенной величине шока система переходит к режиму разрывных изменений — отменам рейсов, закрытию направлений, вынужденному выводу части парка в простой. Требуется формализованное определение «запаса устойчивости» маршрутной сети с учетом времени реакции, ограничений экипажей, технического обслуживания и топливного обеспечения.

До кризиса 2026 года отрасль делала ставку на рост эффективности: максимизация загрузки парка, сокращение резервов, выравнивание расписаний, повышение коэффициента занятости провозной емкости. Эти меры позволили удерживать приемлемый уровень издержек, но одновременно уменьшили буфер для реакции на возмущения. Шок по топливу продемонстрировал, что дальнейшее приближение к «идеальной» эффективности превращает систему в хрупкую. Необходимы модели, в которых эксплуатационный резерв (дополнительные борты, запас времени в расписании, дублирование маршрутов) рассматривается не как избыточная нагрузка на баланс, а как инструмент управления риском.

Кризис столкнулся с уже сложившимся дефицитом воздушных судов и компонентов. К 2026 году портфель заказов на новые самолеты достиг исторических максимумов, а средний возраст мирового парка превысил 15 лет, что сопровождается более высоким расходом топлива и возрастающими затратами на техническое обслуживание. Одновременно сохраняются ограничения по производственным и ремонтным мощностям, что затрудняет как ввод нового парка, так и поддержание старого в требуемом состоянии.

Это задает несколько направлений исследований. Во-первых, требуется развитие методов прогноза остаточного ресурса для агрегатов и планера, ориентированных на эксплуатацию в условиях повышенной нагрузки и нестабильных режимов использования. Во-вторых, возрастающую роль приобретают цифровые двойники воздушных судов и двигателей, позволяющие на основе эксплуатационных данных оценивать скрытый износ и оптимизировать стратегию обслуживания. В-третьих, необходимо формализовать влияние возрастной структуры парка на топливную и климатическую нагрузку, увязав задачи обновления флота с задачами декарбонизации.

Ключевым объектом анализа становится не только само топливо, но и инфраструктура его производства и распределения. По данным IATA, глобальная нефтеперерабатывающая система характеризуется ярко выраженной региональной асимметрией: новые мощности концентрируются в Азии и на Ближнем Востоке, тогда как Европа и Африка зависят от импорта значительной части потребляемого авиационного топлива. При этом авиационный керосин составляет порядка 8% совокупного выхода продуктов переработки, то есть не определяет экономику НПЗ и потому структурно уязвим к перераспределению потоков в пользу более массовых фракций.

Для анализа устойчивости снабжения необходим переход от агрегированных показателей к моделям, описывающим конкретные аэропорты и узлы. Это включает оценку запасов, альтернативных логистических каналов, времени реакции на перебои, роли смешанных топлив, а также сценарное моделирование ситуаций частичного и полного обрыва поставок по отдельным направлениям. Практически это означает перенос в авиационную область методов анализа топливной безопасности, применяемых в электроэнергетике и газовой отрасли.

Энергетический переход в авиации сегодня лимитируется не столько отсутствием целей, сколько физическими и технологическими пределами. По оценкам IATA, производство экологически более чистого авиационного топлива в 2026 году ожидается на уровне около 2,4 млн тонн, то есть порядка 0,8% от мирового потребления авиационного топлива, в то время как для достижения целей углеродной нейтральности к середине века требуются сотни миллионов тонн. Масштаб несоответствия между текущими параметрами и целевыми ориентирующими показателями трудно компенсировать только экономическими стимулами.

Это, в свою очередь, ставит задачу разработки целостной энергетической архитектуры воздушного транспорта. Она включает сырьевые базы для производства альтернативных топлив, технологические маршруты переработки, конфигурации распределительных сетей, стандарты сертификации и механизмы учета углеродного следа по цепочке от источника сырья до выхлопа двигателя. Энергетический переход в авиации в этом смысле становится частным случаем более широкой проблемы перестройки топливно-энергетического комплекса с учетом ограничений по ресурсам, земле и инфраструктуре.

Современная климатическая политика по отношению к авиации сочетает глобальные механизмы (международная схема компенсации и сокращения выбросов) с региональными режимами торговли квотами. Нагрузки от этих режимов распределяются неравномерно, что превращает экологические требования в инструмент перераспределения издержек

и конкурентных преимуществ между регионами и типами перевозчиков.

Проблема выходит за рамки экономики: необходимо определить, какие технологические траектории действительно достижимы в заданные сроки и при каких параметрах инфраструктуры. Это требует моделей, объединяющих данные о парке, топливе, маршрутах, режимах работы двигателей, производственных и финансовых ограничениях. Задача перестает быть чисто нормативной и становится инженерной: как построить конфигурацию отрасли, в которой климатические показатели улучшаются не за счет размывания транспортной доступности и резкого удорожания перевозок.

Работы последних лет показали, что вклад неуглекислотных факторов (инверсионные следы, изменения в облачности, химические превращения в атмосфере) в эффективное радиационное воздействие авиации сопоставим по порядку с вкладом углекислого газа, но характеризуется существенно большей неопределенностью. Отраслевые исследования демонстрируют, что изменение высоты и маршрута полета на отдельных участках может значительно уменьшать образование инверсионных следов, однако такие решения пока не встроены системно в практику управления воздушным движением. Требуются модели, связывающие параметры топлива и работы двигателя с микрофизикой облакообразования, и алгоритмы навигации, минимизирующие климатическое воздействие при заданных ограничениях по безопасности и экономике. Параллельно возникает необходимость разработать методы оценки суммарного климатического эффекта по траекториям, а не только по объему сожженного топлива.

Кризис показал, что устойчивость авиационной системы определяется не только физической инфраструктурой, но и качеством данных и алгоритмов управления. IATA напрямую связывает способность отрасли адаптироваться с полнотой и сопоставимостью отраслевой статистики, прозрачностью цепей поставок, развитием стандартов обмена данными и применением аналитических инструментов в техническом обслуживании, безопасности и управлении потоками.

Цифровые двойники воздушных судов и аэропортов, платформы обмена данными о техническом состоянии компонентов, системы сценарного планирования маршрутной сети и прогнозирования узких мест в цепях поставок превращаются из вспомогательных средств в ключевые элементы архитектуры управления. Иной режим работы без такого класса инструментов в условиях длительного энергетического и геополитического шока, фактически, оказывается неустойчивым.