



## РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ

### АССАМБЛЕЯ — 42-Я СЕССИЯ

#### ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ

Пункт 20 повестки дня.      Инновации в сфере авиации

#### ВЛИЯНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА АВИАЦИОННЫЙ СЕКТОР

(Представлено Колумбией при поддержке государств – членов  
Латиноамериканской комиссии гражданской авиации (ЛАКГА))<sup>2</sup>

#### КРАТКАЯ СПРАВКА

Искусственный интеллект (ИИ) совершает революцию в авиационной отрасли, оптимизируя процессы и повышая эффективность в таких ключевых областях, как организация воздушного движения (ОрВД), профилактическое техобслуживание и безопасность полетов. Его способность обрабатывать большие объемы данных, включая метеорологическую информацию, планы полетов и пересадок, а также выявлять закономерности позволяет оптимизировать маршруты, прогнозировать перегруженность и предусматривать риски, что способствует повышению безопасности полетов и эффективности при использовании воздушного пространства.

ИИ также влияет на развитие новых форм аэромобильности, таких как аэромобильность в сложных условиях (ААМ) и городская воздушная мобильность (УАМ), ставя новые задачи с точки зрения интеграции этих операций и взаимодействия человека и машины в воздушном пространстве.

Если мы хотим преодолеть трудности, возникающие в связи с ростом автоматизации, и осуществлять подготовку персонала таким образом, чтобы предотвратить чрезмерную зависимость от систем, крайне важно понимать потенциал ИИ; возможные последствия для восприятия ситуаций эксплуатантами, этические дилеммы, возникающие в результате ассистированного принятия решений, и трудности с точки зрения подготовки персонала – все эти факторы, гарантирующие возможность реагировать в критической обстановке в случае необходимости, – должны стать предметом анализа со стороны сектора.

Предлагается внедрить ИИ в системы ОрВД и разработать новую концепцию – ИИ/CNS/ATM – в целях цифровой трансформации аeronавигации с помощью уже имеющихся технологических достижений и стимулирования их дальнейшего развития для использования во вспомогательном аeronавигационном обслуживании.

**Действия:** Ассамблея предлагает:

- предложить ИКАО содействовать проведению обсуждений между регламентирующими полномочными органами и изготовителями систем с целью создания четких рамок, в которых бы

<sup>1</sup> Текст на испанском языке представлен Колумбией.

<sup>2</sup> Белиз, Боливия (Многонациональное Государство), Венесуэла (Боливарианская Республика), Гватемала, Гондурас, Доминиканская Республика, Куба, Мексика, Никарагуа, Панама, Парагвай, Перу, Сальвадор, Уругвай, Чили, Эквадор и Ямайка.

учитывались этические и правовые дилеммы, при условии обеспечения безопасного и прозрачного внедрения искусственного интеллекта (ИИ) в авиации;

б) поручить ИКАО провести оценку внедрения ИИ в системы связи, навигации и наблюдения/организацию воздушного движения (CNS/ATM), применяя уроки, извлеченные из внедрения в авиацию спутников.

<i>Стратегические цели</i>	Этот рабочий документ относится к стратегической цели " <i>Каждый полет безопасен и защищен</i> " и " <i>Авиация обеспечивает беспрепятственную, доступную и надежную мобильность для всех</i> "
<i>Финансовые последствия</i>	
<i>Справочный материал</i>	<p>Приложение 17 "Авиационная безопасность" <a href="https://www.icao.int/about-icao/Council/Pages/ES/Strategic-Objectives.aspx">https://www.icao.int/about-icao/Council/Pages/ES/Strategic-Objectives.aspx</a> <a href="https://www.iata.org/en/pressroom/2024-releases/2024-07-31-01/">https://www.iata.org/en/pressroom/2024-releases/2024-07-31-01/</a> <a href="https://www.mapfreglobalrisks.com/en/risks-insurance-management/article/artificial-intelligence-disruption-challenges-aviation/">https://www.mapfreglobalrisks.com/en/risks-insurance-management/article/artificial-intelligence-disruption-challenges-aviation/</a></p> <p><i>Искусственный интеллект и авиация:</i> <a href="https://www.easa.europa.eu/en/light/topics/artificial-intelligence-and-aviation-0">https://www.easa.europa.eu/en/light/topics/artificial-intelligence-and-aviation-0</a> <a href="https://www.easa.europa.eu/en/light/topics/artificial-intelligence-and-aviation-0">https://www.easa.europa.eu/en/light/topics/artificial-intelligence-and-aviation-0</a></p> <p>Microsoft Copilot. (2025) <i>Assistance in drafting and analysing policies on artificial intelligence in civil aviation. AI tool based on OpenAI's GPT-4 model, integrated into Microsoft 365.</i></p> <p>EASA Artificial Intelligence Roadmap 2.0</p> <p>FAA Roadmap for AI Safety Assurance</p>

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Цифровые изменения в авиации совершают революцию в отрасли, повышая эффективность, безопасность полетов и качество обслуживания пассажиров. Авиакомпании и аэропорты внедряют автоматизацию на основе искусственного интеллекта (ИИ) для профилактического техобслуживания и обслуживания клиентов, а биометрическая идентификация, включая распознавание лиц, упрощает процедуры обеспечения безопасности и посадки. Для повышения безопасности в "умных аэропортах" используются передовые системы обнаружения и контроля. Облачные вычисления и аналитика больших данных оптимизируют расписание полетов, расход топлива и персонализацию взаимодействия с клиентами. Кроме того, авиакомпании модернизируют свои цифровые платформы, в том числе мобильные приложения и платежные системы, чтобы более эффективно обеспечивать бесперебойность в обслуживании пассажиров. Этот сдвиг в сторону использования технологических решений определяет будущее авиаперевозок, делая их более "умными", безопасными и удобными.

1.2 Авиационная отрасль проходит через беспрецедентный период перемен, вызванных стремительным развитием ИИ. Данная технология, способная обрабатывать большие объемы данных и выводить сложные закономерности, способствует оптимизации таких ключевых процессов, как организация воздушного движения (ОпВД), профилактическое техобслуживание и обеспечение эксплуатационной безопасности. ИИ способствует повышению эффективности и безопасности использования воздушного пространства, начиная от оптимизации траектории полета до прогнозирования перегруженности и факторов риска.

1.3 ИИ также стимулирует развитие новых форм аэромобильности, таких как аэромобильность в сложных условиях (AAM) и городская воздушная мобильность (UAM), ставя новые задачи с точки зрения интеграции этих операций и взаимодействия человека и машины в воздушном пространстве. Способность ИИ автоматизировать задачи и анализировать данные в режиме реального времени видоизменяет способы взаимодействия авиационных специалистов с системами, открывая ряд возможностей для повышения эффективности и безопасности полетов.

1.4 Однако внедрение ИИ в авиацию также сопряжено с серьезными задачами. Крайне важно понять, каковы будут последствия усовершенствованной автоматизации для взаимодействия человека и машины, ситуационной осведомленности эксплуатантов и принятия решений. Кроме того, необходимо устранить этические дилеммы, возникающие при внедрении ИИ, и обеспечить его ответственное использование на прозрачной основе. В этом контексте, чтобы подготовить авиационных специалистов к вызовам и возможностям, которые сопряжены с ИИ, при подготовке и обучении технического, операционного и общего персонала сектора необходимо учитывать эти ключевые моменты.

## 2. РАССМОТРЕНИЕ ВОПРОСА

2.1 Авиация, как одна из самых динамичных и технологически передовых отраслей, переживает устойчивый рост, о чем свидетельствует увеличение пассажиро-километров на 9,1 процента согласно данным ИАТА на июль 2024 года<sup>3</sup>. Такой рост требует оптимизации использования воздушного пространства и гарантированного обеспечения безопасности полетов. Различные факторы, включая увеличение плотности движения, разработку более точных систем обнаружения воздушных судов и слежения за ними в сочетании с новыми системами прогнозирования транспортных потоков и большей доступностью метеорологической информации, изменили характер взаимодействия персонала с системами связи, навигации, наблюдения, организации воздушного движения и метеорологии (CNS-ATM-MET). В этом контексте одной из ключевых технологий для повышения операционной эффективности и безопасности полетов в авиации становится ИИ.

2.2 ИИ преобразует авиацию в силу своей способности анализировать данные из различных источников и автоматизировать процессы, а также благодаря широкому спектру применений в отрасли. В ОРВД системы на основе ИИ позволяют обрабатывать большие объемы данных в режиме реального времени, выявлять закономерности и прогнозировать критические ситуации, такие как возможные столкновения или перегруженность воздушного движения. Это позволяет оптимизировать маршруты полетов, лучше прогнозировать и решать проблемы перегруженности, а также эффективнее управлять потоками воздушного движения в случае неожиданных изменений, например связанных с погодой.

2.3 ИИ становится одним из факторов перемен в авиации, особенно в области автономного генерирования планов полетов. Передовой искусственный интеллект такого рода позволяет системам считывать данные, принимать решения и действовать с минимальным вмешательством человека, оптимизируя траектории полетов, эффективность потребления топлива и организацию воздушного пространства; данные могут постоянно отслеживаться в режиме реального времени, включая погодные условия, перегруженность воздушного движения и эксплуатационные ограничения, что позволяет динамически корректировать планы полетов.

<sup>3</sup> <https://www.iata.org/en/pressroom/2024-releases/2024-07-31-01/>

Используя предиктивную аналитику и обучение с подкреплением, он усовершенствует процесс принятия решений, сокращает задержки и оптимизирует операционную эффективность.

2.4 В связи с развитием новых технологий, таких как ААМ и УАМ с соответствующими системами управления (UTM), необходимо переосмыслить интерфейсы "человек-машина", внедряя новые формы взаимодействия между технологией и человеком. С внедрением этих операций в авиационный сектор возникнут новые задачи, поскольку интеллектуальные технологии, используемые под контролем авиационных специалистов нового профиля, сделают выполнение простых задач еще более легким. Характер взаимодействия между человеком и машиной сдвигается в сторону выполнения контролирующих функций, при которых авиационные специалисты берут на себя большую ответственность за принятие стратегических решений, планирование и урегулирование конфликтов.

2.5 Федеральное управление гражданской авиации (FAA) разработало дорожную карту по обеспечению безопасности в отношении ИИ, содержащую стратегии проверки систем до их массового внедрения в авиации, а Агентство Европейского союза по безопасности полетов (EASA) изучает способы его применения. В своем отчете за 2020 год EASA подчеркивает необходимость в более надежном ИИ и ориентированном на человека подходе к его внедрению в авиацию. Тем временем компании Boeing и Airbus разрабатывают ИИ самостоятельно и в рамках международного сотрудничества, ставя задачи по повышению эффективности и безопасности полетов.

2.6 При профилактическом техобслуживании авиационной инфраструктуры машинное обучение позволяет оценить состояние оборудования и выявить аномалии до того, как они трансформируются в критические отказы, что повышает безопасность и снижает эксплуатационные расходы. В кабине экипажа ИИ анализирует данные в режиме реального времени, с тем чтобы спрогнозировать сопряженные с риском ситуации и предоставить рекомендации для принятия решений, тем самым снижая нагрузку на пилота и повышая ситуационную осведомленность.

2.7 В ОрВД системы на основе ИИ обрабатывают большие объемы данных в режиме реального времени, выявляют закономерности и прогнозируют критические ситуации, такие как столкновения или перегруженность воздушного движения. Этот аналитический потенциал позволяет оптимизировать маршруты полетов путем адаптации к меняющимся условиям и минимизации задержек. Кроме того, ИИ способствует учету информации о погоде в режиме реального времени, прогнозированию зон риска и корректировке маршрутов в целях их избежания. Он также позволяет автоматизировать процессы, оптимизировать загрузку информации и обеспечить взаимодействие между различными технологиями. Распознавание закономерностей на маршрутах и в коридорах также может способствовать автоматизации действий с помощью систем поддержки принятия решений для диспетчера.

2.8 Таким образом, ИИ способствует бесперебойной и более эффективной ОрВД, сокращению задержек, расхода топлива и эмиссии загрязняющих веществ. Диспетчеры управления воздушным движением пользуются преимуществами систем поддержки принятия решений, которые, объединяя информацию о погоде, планы полетов и данные наблюдения, позволяют им составлять точные прогнозы пересечений и факторов риска, что формирует у диспетчеров полное представление о воздушном движении. Это позволяет им принимать более обоснованные и эффективные решения.

2.9 Способность ИИ обрабатывать множество источников информации в сочетании с разработкой современных спутниковых и наземных метеорологических датчиков и систем линий передачи данных для воздушных судов способствует повышению эффективности потока воздушного движения и минимизации последствий непредвиденных событий и задержек.

2.10 Однако внедрение ИИ в авиацию также сопряжено с серьезными задачами. Усовершенствованная автоматизация может повлиять на взаимодействие человека и машины и ситуационную осведомленность эксплуатантов, приводя к появлению таких факторов риска, как чрезмерная зависимость от систем и недостаток внимания в чрезвычайных ситуациях. Для уменьшения этих факторов риска крайне важно внедрять программы подготовки персонала, способствующие развитию навыков взаимодействия человека и машины и обеспечивающие понимание эксплуатантами возможностей и ограничений ИИ.

2.11 Еще одним основополагающим аспектом при принятии решений с помощью ИИ является этика и подотчетность. Необходимо создать нормативно-правовую базу, определяющую ответственность при взаимодействии человека и машины, которая бы обеспечивала безопасное внедрение ИИ на прозрачной основе. Для успешного перехода к этой новой парадигме исключительно важно обеспечить подготовку и обучение персонала, включающие материалы на тему ИИ, управления взаимодействием между человеком и машиной и развития навыков критического мышления.

2.12 Крайне важно учитывать последствия усовершенствованной автоматизации для взаимодействия человека и машины, ситуационной осведомленности эксплуатантов и принятия решений. Кроме того, необходимо установить четкие этические и нормативно-правовые рамки для обеспечения ответственного применения ИИ на прозрачной основе согласно концепции ИИ/CNS/ATM.

2.13 Подготовка персонала и непрерывное обучение крайне необходимы для того, чтобы авиационные специалисты могли в полной мере использовать возможности, предоставляемые ИИ, сокращая при этом потенциальные факторы риска. В конечном итоге успешное внедрение ИИ в авиацию будет зависеть от способности отрасли адаптироваться к технологическим изменениям, сохраняя при этом ориентированный на человека и безопасность полетов подход к цифровому переходу на ИИ /CNS/ATM.

2.14 Концепция CNS (связь, навигация и наблюдение) была введена в 1983 году для того, чтобы преодолеть ограничения аeronавигационных систем того времени. Как и в случае со спутниковой модернизацией, начатой в 1991 году на десятой Аэронавигационной конференции, сегодня встает потребность в создании специального комитета для определения четкого круга задач по внедрению ИИ в авиацию.

2.15 Подводя итог, можно сказать, что искусственный интеллект стремительно трансформирует авиационную отрасль, оптимизируя процессы и повышая эффективность в таких ключевых областях, как управление воздушным движением, профилактическое техобслуживание и безопасность полетов. Однако внедрение ИИ влечет за собой серьезные задачи, требующие тщательного анализа: в их числе сертификация искусственного интеллекта (ИИ) в авиации, поскольку его эволюционный характер затрудняет проверку с помощью традиционных стандартов; последствия для авиационной деятельности; стратегии в области кибербезопасности. Инвестиции в планирование полетов, моделирование и подготовку персонала позволяют осуществлять постепенное внедрение ИИ в кабину летного экипажа, и ожидается, что в 2030-х годах он получит значительное распространение, однако для обеспечения надлежащей интеграции необходимо добиться прогресса в области ОрВД.