Международная организация гражданской авиации

ATConf/7-WP/142[1]
7/10/26

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

4.3 Использование данных о воздушных перевозках и цифровой экосистемы для бесперебойной, безопасной и устойчивой эксплуатации

ГАРМОНИЗИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ, ОСНОВАННЫЙ НА ОЦЕНКЕ РИСКОВ

(Представлено Международным координационным советом ассоциаций аэрокосмической промышленности (ИККАИА) и Международным советом деловой авиации (МСДА))

КРАТКАЯ СПРАВКА

Документ отражает позицию международных производителей авиационной техники и оборудования касательно выгод и рисков применения искусственного интеллекта и машинного обучения (ИИ/МО), а также подчеркивает необходимость принятия согласованного подхода к стандартизации, основанного на оценке рисков. ИИ/МО – это современные технологии, способные коренным образом изменить авиационную отрасль за счет появления новых продуктов и связанных с ними рынков, а также повышения эффективности и сокращения затрат как в традиционных, так и в новых сегментах отрасли. В то же время такие технологии несут новые риски, требующие адекватных и соразмерных мер реагирования. Недостаточное регулирование наносит такой же ущерб экономике, как и чрезмерное. Недостаточное регулирование может поставить под угрозу безопасность всей отрасли, а чрезмерное – замедлить развитие и лишить возможности использовать преимущества технологий.

Действие. Конференции предлагается:

a) признать значительные экономические, операционные и связанные с безопасностью преимущества, которые могут дать гражданской авиации искусственный интеллект и машинное обучение при условии их ответственного и безопасного применения;

b) стимулировать ИКАО:

i. развивать согласованный, основанный на оценке рисков подход к ИИ/МО, который предусматривает четкие и единообразные определения и область применения, соответствует предполагаемой функции и операционному риску, а также уделяет особое внимание вопросам безопасности и способствует международной согласованности в целях предотвращения разрозненности регуляторных требований;

[1] Версии документа на русском, английском, арабском, испанском, китайском и французском языках предоставлены ИККАИА и МСДА.

ii. создать механизм для разработки общих базовых определений и терминологии ИИ/МО в авиации, а также глобальных подходов к регулированию путем консультаций с широким кругом участников отрасли – производителей и операторов воздушных судов разных категорий и операционных моделей, учитывая, что уровень риска и применимые рамки сертификации и эксплуатации могут отличаться в зависимости от категории воздушного судна; iii. использовать опыт отрасли, чтобы отделить риски, основанные на фактических данных, от чисто гипотетических опасений; определить, какие риски уже учтены в существующих системах авиационной безопасности, а какие требуют дополнительных рекомендаций; выявить возможности для международного согласования путем сопоставления авиационных и межотраслевых подходов к ИИ/МО; выявить потенциальные пробелы, дублирование и несоответствия; оценить, могут ли несогласованные подходы создать препятствия для сертификации, валидации и внедрения на международном уровне.	
Стратегическая цель	Данный рабочий документ связан со стратегической целью *"Экономическое развитие воздушного транспорта обеспечивает экономическое процветание и социальное благополучие для всех"*
Финансовые последствия	Отсутствуют
Справочный материал	Отсутствуют

1. **ВВЕДЕНИЕ**

1.1 Искусственный интеллект и машинное обучение (ИИ/МО) могут не просто улучшить гражданскую авиацию, а коренным образом ее преобразовать. ИИ/МО – это не отдельная технология, а совокупность разнообразных методов и подходов, некоторые из которых применяются уже десятки лет. Сегодня возросшая значимость ИИ/МО объясняется широким внедрением цифровых технологий, ростом вычислительных мощностей и расширением доступа к операционным и инженерно-техническим данным в авиационной отрасли.

1.2 ИИ/МО могут приносить реальные операционные преимущества на всех этапах жизненного цикла воздушного судна, что в свою очередь дает заметную экономическую выгоду, в том числе за счет повышения безопасности полетов, надежности систем, эффективности техобслуживания и производства, оптимизации управления воздушным движением и оперативного принятия решений. Оптимизация существующих систем, расширение технических возможностей и внедрение новаторских решений позволяют повысить безопасность полетов, оптимизировать эксплуатационные процессы и создать условия для появления новых продуктов и концепций обслуживания.

1.3 ИИ/МО особенно ценны в тех областях, где требуется анализ больших массивов данных для выявления закономерностей, тенденций, аномалий и корреляций, что невозможно при обработке данных вручную. ИИ/МО обеспечивают более раннее выявление первопричин, улучшенный анализ, более эффективную диагностику и принятие решений, а также создают условия для разработки интеллектуальных моделей, которые сегодня не применяются в системах, критичных для безопасности.

1.4 ИИ/МО открывают новые, более эффективные подходы к автоматизации: оптимизацию сложных физических расчетов, внедрение систем восприятия окружающей среды и

более интуитивных интерфейсов человек-машина. Возможные области применения включают инспекцию и мониторинг, поддержку пилотов, диспетчеров и техников, а также операции в рамках передовой воздушной мобильности. Например, оптимизация расчетов на основе физических моделей позволяет максимально расширить функционал при ограниченных аппаратных ресурсах.

1.5 Одновременно внедрение систем восприятия, таких как машинное и компьютерное зрение, может позволить использовать более дешевые датчики для функций обнаружения и уклонения, необходимых для беспилотных авиационных систем (UAS), а также для обнаружения препятствий на ВПП, снижая зависимость от традиционных и дорогостоящих систем, таких как лидары и радары. Более естественные, более близкие к человеческим формы взаимодействия и интерфейсы также способствуют международной интеграции за счет автоматического перевода, текущего контроля соблюдения пилотами указаний диспетчера, а также поддержки пилотов и диспетчеров в ситуациях высокой рабочей нагрузки.

2. ОБСУЖДЕНИЕ

2.1 ИИ/МО могут способствовать появлению новых авиационных продуктов и, следовательно, расширению рынков, в том числе рынков беспилотных авиационных систем (UAS) и аппаратов с вертикальным взлетом и посадкой (VTOL), включая "воздушные такси". ИИ/МО также могут способствовать улучшению существующих авиационных операций путем внедрения новых функций, повышающих безопасность на действующих воздушных судах, повышения эффективности инженерных систем, мониторинга состояния и профилактического технического обслуживания, а также путем выявления и сокращения количества дефектов и повреждений как на этапе производства, так и в процессе эксплуатации.

2.2 При этом при неправильном понимании, внедрении и контроле ИИ/МО либо при отсутствии надлежащих мер предосторожности их применение сопряжено с рисками. Эти риски часто связаны с человеческим фактором и могут включать ошибки проектирования или реализации, чрезмерную зависимость людей от ИИ, снижение эффективности работы оператора из-за чрезмерного доверия или отсутствия бдительности, а также снижение способности экипажа безопасно восстановить контроль над воздушным судном в случае отказа автономной или интеллектуальной системы.

2.3 Некоторые риски, связанные с ИИ/МО, являются продолжением рисков, которые уже учитываются в авиации или наблюдаются в других отраслях. Внедрение ИИ/МО открывает возможности для расширения экспертных знаний сотрудников и существенного повышения эффективности на этапах проектирования, производства и эксплуатации. Хотя изменение требований к уровню квалификации является естественным результатом любого технологического прогресса, основное внимание следует уделять повышению квалификации сотрудников, чтобы они использовали ИИ как инструмент поддержки для принятия решений, а не считали его причиной утраты навыков.

2.4 Другие риски, связанные с человеческим фактором, в меньшей степени подкреплены фактическими данными и чаще связаны с опасениями по поводу новых технологий. Чтобы не нивелировать экономическую выгоду от этих новых разработок, регулирование должно быть основано на эмпирических данных о безопасности с учетом условий эксплуатации. Если регулирование ИИ/МО будет опираться на домыслы вместо доказанных рисков, это создаст дополнительную нагрузку, связанную с соблюдением нормативных требований, и помешает развитию тех самых инноваций, которые способствуют повышению экономической эффективности и расширению рынка.

2.5 Подходы к регулированию ИИ/МО с целью снижения таких рисков в настоящее время значительно различаются в разных юрисдикциях. В некоторых регионах придерживаются предельно осторожной политики: большинство областей применения ИИ/МО ограничено до подтверждения их безопасности, тогда как в других одобрение дается по каждому случаю отдельно. В авиационной сфере рамки регулирования также отличаются – от ограничений, применяемых только к системам ИИ/МО на борту воздушных судов, до регулирования любых применений ИИ/МО, которые потенциально могут привести к снижению уровня безопасности. Определения ИИ/МО тоже различны: одни включают широкие формулировки, включая экспертные системы, другие сосредоточены на отдельных технологиях, таких как генеративный ИИ, который в последнее время стал очень популярен. В настоящее время отсутствие согласованного международного регулирования ИИ/МО создает препятствия для международной торговли и экономического роста. Разные подходы к регулированию ИИ/МО – от чрезмерных запретов до разрозненных определений – создают серьезные барьеры для вывода этих систем на рынок. Такая фрагментация приводит к увеличению затрат на сертификацию новых разработок, замедляет их вывод на рынок и снижает привлекательность долгосрочных инвестиций.

2.6 Авиация – это отрасль, в которой безопасность имеет критическое значение; инциденты с системами на базе ИИ/МО способны подорвать доверие общественности ко всему сектору. Поэтому у отрасли и регуляторов есть общий интерес в установлении минимального базового стандарта безопасности для внедрения и эксплуатации ИИ/МО. В то же время чрезмерное, размытое или несоразмерное регулирование может затруднить разработку и внедрение ИИ/МО, отсрочить появление инноваций и препятствовать получению экономической выгоды. Поэтому рамки регулирования ИИ/МО должны быть соразмерны целевому назначению и уровню операционного риска, избегая универсального подхода, который способен неоправданно ограничить инновации, в том числе в малых и развивающихся сегментах авиационной отрасли. Кроме того, несогласованное и негармонизированное регулирование создает риски для безопасности и может непреднамеренно привести к недобросовестной конкуренции, создавая для отдельных участников стимулы использовать различия в нормативных требованиях.

2.7 Регулирование ИИ/МО должно быть соразмерным и дифференцированным в зависимости от уровня критичности конкретного применения для безопасности, а не основываться на единых стандартах для всех случаев использования технологии. Такой прогрессивный, основанный на оценке рисков подход позволит на практике реализовать принцип, согласно которому регулирование не должно быть чрезмерным или несоразмерным. При отсутствии такой дифференциации существует риск, что надзор за ИИ/МО будет автоматически ориентироваться на наиболее жесткие стандарты, обычно закрепленные для критически важных сценариев использования, что приведет к единому недифференцированному регуляторному подходу и создаст избыточную нагрузку на менее рискованные сферы применения, где в ближайшее время ожидается значительная экономическая и операционная отдача.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

3.1 ИИ/МО могут приносить реальные операционные преимущества на всех этапах жизненного цикла воздушного судна, что в свою очередь дает заметную экономическую выгоду, в том числе за счет повышения безопасности полетов, надежности систем, эффективности техобслуживания и производства, организации воздушного движения (ОрВД) и оперативного принятия решений. Примеры того, как ИИ может способствовать решению проблем в цепочке поставок, выявленных в ATConf/7-WP/144, включают упрощение процессов проектирования и сертификации, оптимизацию производственного планирования и повышение эффективности управления жизненным циклом технического обслуживания.

3.2 ИИ/МО открывают значительные возможности, но одновременно несут реальные риски для безопасности, если управление ими осуществляется ненадлежащим образом. Минимальный порог безопасности необходим для защиты людей и поддержания доверия к авиационной отрасли в целом.

3.3 Несогласованность нормативных требований, сферы применения и определений на глобальном уровне приводит к увеличению затрат на сертификацию, валидацию и внедрение продуктов, используемых на международном уровне, и создает дополнительные риски безопасности. Кроме того, это порождает неопределенность относительно того, будут ли существующие или будущие технологии допущены к применению на разных рынках.

3.4 Чрезмерное, неясное или несоразмерное регулирование может неоправданно задерживать или препятствовать внедрению приложений и продуктов на базе ИИ/МО, ограничивая их потенциал в сфере безопасности, операционной эффективности и экономической выгоды.

3.5 По мере разработки нормативных актов на национальном уровне возникнет необходимость в создании глобально согласованной и пропорциональной системы регулирования и безопасного использования ИИ в авиации. Такая нормативная система позволит снизить затраты на соблюдение требований, стимулировать трансграничные инновации и обеспечить полноценное использование ИИ/МО авиационной отраслью для достижения экономического роста и общественного благополучия. Она будет способствовать единообразию регулирования, при этом обеспечивая соответствие подходов различным категориям воздушных судов, моделям эксплуатации и уровням операционного риска.

— КОНЕЦ —