



РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ

АССАМБЛЕЯ — 42-Я СЕССИЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

Пункт 24 повестки дня. Первоочередные инициативы в области безопасности полетов и аэронавигации

СТРАТЕГИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АЭРОНАВИГАЦИОННЫХ ДАННЫХ ADS-B

(Представлено Колумбией при поддержке государств – членов² Латиноамериканской комиссии гражданской авиации (ЛАКГА))

КРАТКАЯ СПРАВКА

Технология радиовещательного автоматического зависящего наблюдения (ADS-B) коренным образом меняет организацию воздушного движения, обеспечивая получение высокоточных данных в режиме реального времени и более эффективную организацию воздушного пространства. Вместе с тем зависимость от незашифрованных протоколов делает ее уязвимой к кибератакам, а также ставит под угрозу конфиденциальность данных. В результате качество информации, используемой органами управления воздушным движением (УВД), может снизиться, а ее передача — оказаться подверженной помехам.

Для уменьшения этих рисков необходимо разработать комплексные стратегии, объединяющие многочисленные источники данных наблюдения, как из активных, так и пассивных систем, и позволяющие сопоставлять информацию для установления уровней доверия и повышать технологическую устойчивость и надежность. Кроме того, для оценки и обеспечения надежности информации необходимо внедрять передовые методы кибербезопасности и технологии обнаружения аномалий на основе больших данных и искусственного интеллекта (ИИ). В национальных законах и/или нормативных актах должны быть четко определены границы между государственным и частным использованием таких данных, а также последствия с точки зрения конфиденциальности для пользователей частных и государственных воздушных судов.

Такой комплексный подход позволит повысить качество и надежность аэронавигационных данных, получаемых с помощью этой технологии, выявлять нестандартные закономерности или расхождения в абсолютной высоте или положении, в том числе обусловленные созданием имитационных радиопомех, обеспечивая тем самым надежную информацию для УВД и защиту персональных и конфиденциальных данных в соответствии с национальным законодательством.

Последний аспект особенно важен, поскольку он ставит новую задачу перед государствами, авиационным сообществом и некоторыми частными компаниями, которым потребуется определить пределы и последствия неправомерного использования аэронавигационных данных ADS-B в соответствии с нормативно-правовой базой по защите данных каждого государства.

¹ Текст на испанском языке предоставлен Колумбией.

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

	Действия: Ассамблее предлагается: а) поручить ИКАО содействовать разработке национальной нормативной базы, определяющей стандарты и механизмы предоставления частным субъектам доступа к информации ADS-B, а также ее обнародования и использования этими субъектами, обеспечивая при этом авиационную конфиденциальность и безопасность полетов и без ущерба для использования преимуществ этой технологии; б) в целях снижения вышеупомянутых рисков поручить провести анализ использования больших данных и ИИ для предиктивного автоматического мониторинга качества данных ADS-B, обеспечивающего их точность посредством корреляции с другими системами в составе мультисенсорной программы, в рамках региональных аэронавигационных планов; с) признавая ключевое значение достоверности данных и что любое изменение передаваемой информации, включая положение и абсолютную высоту воздушного судна, может иметь серьезные последствия, в целях предотвращения искажения информации во время ее передачи внедрить средства контроля и протоколы обеспечения достоверности данных (например, алгоритмы хэширования, HMAC); д) учитывая риск нарушения конфиденциальности данных ADS-B при их передаче через открытые радиочастоты, оценить шифрование данных ADS-B, особенно в чувствительных зонах, на предмет технической осуществимости, с тем чтобы ограничить доступ к передаваемым данным исключительно авторизованными системами; е) внедрить резервные системы наблюдения (например, первичный или вторичный радиолокатор), которые могут обеспечить резервное копирование данных ADS-B в случае сбоев, и разработать механизмы обнаружения случаев создания активных преднамеренных помех и других радиопомех, а также противодействия им; ф) в целях повышения осведомленности и эффективности реагирования на потенциальные угрозы проводить подготовку эксплуатантов, техников и пилотов по вопросам рисков, связанных с ADS-B, и передовой практике их снижения.
Стратегические цели	Этот рабочий документ относится к стратегическим целям <i>"Каждый полет безопасен и защищен"</i> ; <i>"Авиация обеспечивает беспрепятственную, доступную и надежную мобильность для всех"</i> ; <i>"Ни одна страна не остается без внимания"</i> .
Финансовые последствия	
Справочный материал	Приложение 17 <i>"Авиационная безопасность"</i> Документ ИКАО <i>"Стратегия в области авиационной кибербезопасности"</i> Документ ИКАО <i>"Инструктивный материал по политике обеспечения кибербезопасности"</i> Документ ИКАО <i>"План действий по обеспечению кибербезопасности"</i> Веб-сайт ФАУ — PIA и LADD Веб-сайт NBAA Ali, B. S., Ochieng, W. Y., Schuster, W., Majumdar, A., & Chiew, T. K. (2015). A safety assessment framework for the Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) system. <i>Safety Science</i>, 78, 91–100. https://doi.org/10.1016/J.SSCI.2015.04.011 https://doi.org/10.1016/J.SSCI.2015.04.011 Jeon, D., Eun, Y., & Kim, H. (2015). Estimation fusion with radar and ADS-B for air traffic surveillance. <i>International Journal of Control, Automation and Systems</i>, 13(2), 336–345. https://doi.org/10.1007/s12555-014-0060-1 https://doi.org/10.1007/s12555-014-0060-1 Jamming and Spoofing Protection for ADS-B Mode S Receiver Through Array Signal Processing. <i>Lecture Notes in Electrical Engineering</i>, 555, 184–204. https://doi.org/10.1007/978-981-13-7086-1_13 https://doi.org/10.1007/978-981-13-7086-1_13

	Smith, A., Cassell, R., Breen, T., Hulstrom, R., & Evers, C. (2006). Methods to provide system-wide ADS-B back-up, validation and security. AIAA/IEEE Digital Avionics Systems Conference - Proceedings. https://doi.org/10.1109/DASC.2006.313681 https://doi.org/10.1109/DASC.2006.313681
--	---

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Система радиовещательного автоматического зависимого наблюдения (ADS-B) коренным образом меняет организацию воздушного движения, обеспечивая большую точность, эффективность и доступность данных в режиме реального времени (с обновлением каждую секунду) при меньших затратах на установку и техническое обслуживание. Она способствует повышению эффективности организации воздушного пространства, оптимизируя маршруты, улучшая прогнозирование перегруженности, способствуя организации потока воздушного движения (ATFM) и представляя информационную базу для принятия оперативных решений в режиме реального времени. Однако отсутствие шифрования протоколов передачи данных обуславливают уязвимость системы ADS-B к различным рискам, связанным с программным обеспечением и электронным оборудованием, которые необходимо устранить, чтобы обеспечить достоверность информации и избежать последствий с точки зрения безопасности полетов.

1.2 Незашифрованные протоколы передачи данных подвергают систему ADS-B киберугрозам, наиболее значительными из которых являются создание имитационных радиопомех, фишинг и создание активных преднамеренных помех для сигнала. Эта уязвимость ставит под угрозу целостность системы и представляет собой значительный риск для воздушного пространства и судов с точки зрения безопасности полетов и авиационной безопасности.

1.3 Вопрос конфиденциальности данных ADS-B критически важен и заслуживает особого внимания, особенно в контексте защиты персональных данных, идентификационных сведений пассажиров, национальной безопасности и конфиденциальности операций. Распространение, использование в частных целях или публичное раскрытие аэронавигационных данных может иметь последствия для неприкосновенности частной жизни, особенно при полетах авиации общего назначения или частных воздушных судов, и поставить под угрозу безопасность полетов государственных рейсов, особенно в международном контексте. В связи с этим необходимо разработать четкую нормативную базу, регулирующую уровни доступа и порядок выдачи разрешений на использование, распространение или коммерциализацию информации ADS-B.

1.4 Эти факторы подчеркивают важность разработки стратегии информационной безопасности ADS-B, которая позволила бы найти баланс между необходимостью использования таких данных в целях обеспечения безопасности полетов, авиационной безопасности и эффективности производства полетов и обязательством по защите конфиденциальных персональных данных в соответствии с национальным законодательством, а также коммерческой эксплуатацией данных, для которой необходим международный стандарт защиты.

1.5 Для эффективного снижения этих рисков требуются комплексные стратегии обеспечения безопасности полетов, включающие в себя различные аспекты, такие как укрепление технологической инфраструктуры, разработка инструментов для анализа данных и создание надежной нормативно-правовой базы. Для решения проблем, связанных с ADS-B, и обеспечения безопасности полетов и эффективности в глобальном воздушном пространстве решающее значение имеют международное сотрудничество и обмен информацией между государствами.

1.6 Эффективная и комплексная стратегия снижения риска подразумевает сочетание данных, получаемых от активных (например, вторичные радиолокаторы) и пассивных (первичные радиолокаторы) систем наблюдения. Путем соотнесения информации, получаемой этими системами, можно обеспечить более точную проверку целей, передаваемых воздушными судами как на наземные станции, так и на низкоорбитальные спутниковые системы, которые отправляют данные в центры управления. Такой подход способствует большей отказоустойчивости и технологической надежности системы авиационного наблюдения, повышая ее способность противостоять угрозам и обеспечивать безопасность полетов в режиме реального времени.

2. РАССМОТРЕНИЕ ВОПРОСА

2.1 Технология ADS-B коренным образом меняет организацию воздушного движения посредством предоставления более точных и обширных данных, повышения гибкости использования воздушного пространства и поддержания таких процессов, как организация маршрутов и выставление счетов. Она способствует оптимизации воздушного пространства и повышению безопасности полетов, особенно в районах с ограниченным наблюдением, может быть интегрирована с большими данными и ИИ, а также предоставляет высококачественную информацию для принятия решений в системах ОрВД. Одним словом, ADS-B не только повышает эффективность и безопасность полетов, но и способствует модернизации в использовании воздушного пространства.

2.2 Технология ADS-B основана на передаче данных с воздушных судов и других функциональных средств, таких как глобальные позиционные системы. Передача данных в ней осуществляется с использованием открытых (незашифрованных) протоколов, что делает ее уязвимой по отношению к: 1) кибератакам, направленным на получение данных и цифровой информации; 2) электронным помехам, включая электромагнитные помехи в радиочастотном спектре, которые могут нарушать целостность передаваемых данных и иметь потенциальные последствия для безопасности полетов и авиационной безопасности; 3) несанкционированному использованию аэронавигационной информации.

2.3 Первый элемент относится к таким киберрискам, как создание имитационных радиопомех, фишинг, фальсификация данных и отказ в обслуживании. Второй включает в себя блокировку сигнала, электромагнитные шумы, создание имитационных и активных преднамеренных радиопомех для сигнала глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС).

2.4 Третий элемент сопряжен со значительным риском для неприкосновенности частной жизни, несанкционированным использованием или раскрытием конфиденциальных данных, особенно в отношении авиации общего назначения, а также с подверженностью государственной авиации рискам с точки зрения безопасности. Все эти элементы могут представлять угрозу для воздушных судов, систем УВД, репутации авиакомпаний и конфиденциальности пользователей.

2.5 Что касается конфиденциальности персональных данных, то Федеральное авиационное управление (ФАУ) разработало программу ограничения отображения данных о воздушных судах (LADD) и программу "Конфиденциальный адрес ИКАО" (PIA) как способ решения проблемы конфиденциальности ADS-B. Эта программа позволяет владельцам воздушных судов, зарегистрированных в Соединенных Штатах Америки (США), запросить альтернативный временный адрес воздушного судна ИКАО, который не будет присвоен владельцу в реестре гражданских воздушных судов.

2.6 Разделяя позицию, представленную в данном рабочем документе, Национальная ассоциация деловой авиации (NBAA) выразила обеспокоенность по поводу конфиденциальности ADS-B, особенно для частных и корпоративных эксплуатантов воздушных судов. Ассоциация отмечает возможность обнаружения конфиденциальной полетной информации, что позволит осуществлять несанкционированное слежение и злоупотребление данными. NBAA выступает за принятие нормативных актов, обеспечивающих баланс между прозрачностью и защитой неприкосновенности частной жизни владельцев, пассажиров и пользователей.

2.7 Изготовителями были выявлены некоторые ограничения в программе PIA, которые могут помешать некоторым эксплуатантам использовать ее. Например, программа ограничена исключительно воздушным пространством США и поэтому не действует для международных полетов, в том числе через Мексиканский залив или Карибский бассейн. Кроме того, для перехода с адреса ИКАО обратно на постоянный адрес необходимо осуществить процедуру технического обслуживания, которая в некоторых случаях включает перепрограммирование системы воздушного судна. Следовательно, это изменение не может быть внесено одномоментно. Еще одно важное ограничение заключается в том, что воздушное судно может потерять доступ к некоторым службам, предоставляемым организациями "Аэронавигационное радио инкорпорейтед" (АРИНК) и СИТА, которые не признают временный адрес.

2.8 Государства укрепляют свои системы авиационного наблюдения с помощью комплексной стратегии, сочетающей передовую технологическую инфраструктуру и разработку программного обеспечения на основе больших данных и ИИ. Технические решения могут обеспечить такие стратегии, как внедрение мультисенсорной системы с первичными, вторичными и ADS-B-датчиками в районы с высокой плотностью воздушного движения, а также меры безопасности и кибербезопасности для сетей связи. На уровне программного обеспечения идет разработка инструментов для определения характеристик воздушного движения и автоматического выявления аномалий, что повышает надежность используемой в УВД информации. Такой подход обеспечивает оптимизацию безопасности полетов, авиационной безопасности и эффективности и должен стать частью региональных аэронавигационных планов.

2.9 Что касается третьего вопроса, касающегося конфиденциальности данных, то государства сталкиваются с трудностями нормативного и законодательного характера, связанными с ограничениями на использование аэронавигационной информации, получаемой посредством ADS-B. Каждое государство должно определить ограничения на обнародование или использование таких данных третьими сторонами с учетом потенциальных последствий для неприкосновенности частной жизни, безопасности полетов и авиационной безопасности воздушных судов, включая общую, частную и государственную авиацию, и обеспечить правовую защиту в соответствии с национальными нормативными положениями по защите данных.

2.10 Рост масштабов использования аэронавигационных данных, включая данные, предоставляемые ADS-B через коммерческие платформы, вызывает серьезные вопросы с точки зрения последствий для конфиденциальности и безопасности полетов пользователей воздушных судов, как частных, так и государственных. Отсутствие шифрования и вещательные функции ADS-B обуславливают общедоступность полетной информации, включая положение воздушного судна и уникальный опознавательный индекс, что ставит под угрозу безопасность полетов и конфиденциальность пассажиров. Следовательно, авиационному сообществу, государствам и частным компаниям крайне важно сотрудничать в целях разработки нормативной базы и механизмов, регулирующих доступ к этой информации и ее использование, с тем чтобы защитить конфиденциальность и безопасность полетов авиации, не ограничивая при этом преимущества технологии ADS-B.

2.11 Для повышения эффективности регулирования важно предусмотреть наличие обновленного международного стандарта. Государства, эксплуатанты и частные компании, публикующие аэронавигационные данные, должны объединить усилия для разработки, в рамках национального законодательства и ведомств гражданской авиации, мер по обеспечению защиты личных и конфиденциальных данных, которые могут оказаться под угрозой в случае их несанкционированного раскрытия, в соответствии с национальным законодательством.

2.12 Крайне важно заняться решением проблемы, которую для пассажиров представляет несанкционированное раскрытие и коммерческое использование аэронавигационной информации в Интернете. Смягчить последствия использования такой информации в Интернете сможет лишь конструктивный диалог с компаниями, управляющими данными, в сочетании с эффективной нормативной базой по использованию данных. Такой подход помогает обеспечить право на неприкосновенность частной жизни и безопасность полетов и пассажиров, особенно в частной и государственной авиации.

2.13 В заключение следует отметить, что хотя ADS-B является одним из важнейших инструментов организации воздушного движения, государствам необходимо устранить факторы его уязвимости. Для защиты информации и конфиденциальности крайне необходима комплексная стратегия, объединяющая технологические усовершенствования, анализ данных и правовые рамки. Кроме того, вопрос использования данных ADS-B, особенно раскрытия данных в отношении частных и государственных воздушных судов в коммерческих целях, должен найти отражение в нормативной базе, с тем чтобы обеспечить защиту неприкосновенности частной жизни пользователей и предотвратить риски в области безопасности для государств.

— КОНЕЦ —