



РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ

АССАМБЛЕЯ – 42-Я СЕССИЯ

ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

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

ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ СОДЕЙСТВИЯ РАЗВЕРТЫВАНИЮ НАЗЕМНОЙ СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДОПОЛНЕНИЯ (GBAS) В МЕСТАХ, ГДЕ ТАКОЕ РАЗВЕРТЫВАНИЕ ОГРАНИЧЕНО

(Представлено Аргентиной при поддержке Белиза, Боливии (Многонационального Государства), Гватемалы, Гондураса, Доминиканской Республики, Колумбии, Коста-Рики, Кубы, Мексики, Никарагуа, Парагвая, Перу, Сальвадора, Уругвая, Эквадора и Ямайки)

КРАТКАЯ СПРАВКА

В настоящем рабочем документе освещается необходимость проведения дополнительных исследований работы наземной системы функционального дополнения (GBAS) для установления критериев и разработки аналитических инструментов, которые позволят обеспечить дальнейшее развертывание GBAS. Результаты таких исследований обеспечат лучший доступ к техническим преимуществам систем GBAS и будут способствовать их использованию в местах, признанных подходящими.

Действия: Ассамблее предлагается:

а) принять к сведению содержание настоящего рабочего документа;
б) дать указание Совету совместно с Секретариатом рассмотреть целесообразность поручения Группе экспертов по навигационным системам активизировать проведение конкретных исследований для определения характеристик анализа и исторического контекста, необходимых для выявления значительных ионосферных событий в районах, где отсутствует идеальная инфраструктура для развертывания GBAS.

<i>Стратегические цели</i>	Данный рабочий документ связан со стратегическими целями "Каждый полет безопасен и защищен", "Авиация экологически устойчива" и "Экономическое развитие воздушного транспорта обеспечивает экономическое процветание и социальное благополучие для всех"
<i>Финансовые последствия</i>	Данное предложение предусматривает потенциальную выгоду при использовании более безопасных и эффективных схем полета в аэропортах с ограниченной возможностью развертывания средств посадки

¹ Версия документа на испанском языке предоставлена Аргентиной.

<i>Справочный материал</i>	Приложение 10 "Авиационная электросвязь", том I "Радионавигационные средства" Дос 9750 "Глобальный аэронавигационный план (ГАНП)" Руководство по внедрению наземной системы функционального дополнения (региональное бюро SAM ИКАО) Руководство по оценке безопасности GBAS в условиях аномальных ионосферных условий (издание 1.0 от сентября 2016 г., принятое APANPIRG/27)
----------------------------	--

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Наземная система функционального дополнения (GBAS) предоставляет скорректированную информацию о местоположении, данные о траектории захода на посадку и данные целостности на борт воздушного судна посредством ОБЧ-передачи с земли. Два многомодовых приемника (MMR) на борту воздушного судна преобразуют получаемые данные, которые используются для расчета местоположения воздушного судна и предоставления информации о боковых и вертикальных отклонениях от траектории.

1.2 GBAS является альтернативой системе посадки по приборам (ILS). Термин "Система посадки с использованием GBAS (GLS)" используется для схем захода на посадку по приборам на основе GBAS, при этом на картах захода на посадку отображается обозначение "GLS".

1.3 GBAS отслеживает и корректирует ошибки, создаваемые Глобальной навигационной спутниковой системой (GNSS), и предоставляет точные данные навигации и захода на посадку через частоты и передатчики ОБЧ-диапазона для всех аэропортов и ВПП, расположенных в пределах 23 м. миль от опорной точки GBAS.

1.4 Использование этой системы предусмотрено в модулях APTA и NAVS Глобального аэронавигационного плана (ГАНП). На региональном уровне внедряются руководства и реализуются конкретные проекты в рамках Группы регионального планирования и осуществления проектов регионов CAR/SAM (GREPECAS).

1.5 В Аргентине компания INVAP S.E. с 2014 года реализует свой проект SINAL, который включает проектирование и изготовление модели GBAS, в настоящее время развернутой в международном аэропорту Теньенте Луис Канделария в Барилоче (SAZS). Выполненные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы выявили необходимость проведения исследований, направленных на коррекцию ошибок, вызванных ионосферными эффектами, с целью разработки инструментов и критериев, которые позволят развернуть эту технологию в аэропортах, где инфраструктура не приспособлена для внедрения полноценной системы GBAS.

2. РАССМОТРЕНИЕ

2.1 Система имеет погрешность менее одного метра (1 м) в горизонтальной и вертикальной плоскостях, что обеспечивает очень высокий уровень точности и интеграции. Внезапные изменения ионосферной задержки представляют угрозу, которая может вызвать ошибку в несколько метров в определении местоположения воздушного судна. Эта ошибка должна корректироваться в режиме реального времени для обеспечения точного захода на посадку. Для преодоления этой угрозы устанавливаются системы дополнения GBAS, основанные на параметрах,

полученных из ионосферных характеристик места установки системы, а также предлагаются двухчастотные многоспутниковые альтернативы.

2.2 Когда GBAS основана на GPS с использованием частоты L1, существенным ограничением становится ионосферная угроза, по нескольким причинам. В этом случае использование системы дополнения для парирования угрозы основывается на параметрах, полученных из исторических ионосферных характеристик места установки системы и его ближайших окрестностей.

2.3 Согласно документу, подготовленному региональным бюро SAM ИКАО, под заглавием "Руководство по внедрению наземной системы функционального дополнения" государство, желающее провести валидацию стэнфордской модели угроз для конкретного региона, должно создать структуру, позволяющую собирать данные со спутников GPS для идентификации и измерения ионосферных градиентов и их скоростей. В этом документе не приводятся детальные характеристики структуры для сбора данных.

2.4 Валидация стэнфордской модели связана с пока еще не определенными затратами на оборудование, программное обеспечение и исследования. Могут быть затрачены значительные усилия и инвестиции, чтобы в конечном итоге обнаружить, что рабочие характеристики, и особенно доступность, являются неприемлемыми.

2.5 Если целью является определение характеристик работы GBAS в конкретном аэропорту, представляется возможным определить, какие характеристики должна иметь стэнфордская клиновидная модель для данного местоположения. Соответственно, если имеются свидетельства значительного ионосферного события, которое приводит к неприемлемой клиновидной модели, данная площадка должна быть исключена из числа потенциальных мест для развертывания GBAS.

2.6 Кроме того, хотя известно, что Рабочая группа по GBAS (GWG) Группы экспертов по навигационным системам (NSP) проводит обзор исследований и испытаний характеристик ионосферы, выполненных в регионе APAC и основанных на данных, подробно изложенных в документе "Руководство по оценке безопасности GBAS в условиях аномальных ионосферных условий", предлагается призвать группы технических экспертов ИКАО к расширению объема исследований поведения ионосферы, проводимых NSP, для определения наилучшего аналитического подхода к выявлению значительных ионосферных событий в районах, где отсутствует идеальная инфраструктура, т. е. где невозможно установить необходимое количество датчиков или их распределение не соответствует требованиям или где вообще невозможно установить датчики. Кроме того, в сферу охвата такого исследования должно входить определение необходимой истории измерений для данных условий и того, на каком этапе солнечного цикла предпочтительно проводить измерения.

2.7 Проведение дополнительных исследований помимо тех, которые в настоящее время выполняются NSP, позволит сэкономить ресурсы и время за счет сосредоточения на определении наихудшего случая, тем самым избегая региональных обобщений и концентрируясь на конкретном аэропорте и траекториях захода на посадку в этом аэропорту.

2.8 Результаты этих исследований помогут, среди прочего, определить критерии и методы решения следующих вопросов размещения системы:

- а) для определенного аэропорта и траекторий захода на посадку в этом аэропорту: каковы минимально необходимое распределение датчиков и история измерений для выявления значительных ионосферных событий с неприемлемой для целевых характеристик работы в данном местоположении стэнфордской клиновой моделью;
- б) при заданном распределении датчиков с соответствующей историей измерений: для каких близлежащих аэропортов возможно вычислить параметры стэнфордской клиновой модели, определяющие характеристики работы возможной системы GBAS в данном аэропорту.

3. **ВЫВОД**

3.1 Для обеспечения доступности аналитических инструментов и критериев для определения конфигураций, где развертывание идеальной инфраструктуры для системы GBAS невозможно, необходимо провести специальные исследования для обнаружения значительных ионосферных событий в районах, где невозможно развернуть идеальную инфраструктуру.

3.2 Соответственно, цель настоящего рабочего документа – призвать группы технических экспертов ИКАО расширить объем исследований с целью определения необходимого аналитического подхода и истории измерений для обнаружения значительных ионосферных событий в районах с отсутствием идеальной инфраструктуры, т. е. там, где невозможно установить необходимое количество датчиков, или их распределение не соответствует требованиям, или где установить датчики невозможно в принципе.

— КОНЕЦ —