



## РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ

### АССАМБЛЕЯ — 38-Я СЕССИЯ

### ТЕХНИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

#### Пункт 33 повестки дня. Аэронавигация. Стандартизация

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МНОГОЧИСЛЕННЫХ СОЗВЕЗДИЙ ГЛОБАЛЬНОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ АЭРОНАВИГАЦИИ

(Представлено Российской Федерацией)

#### КРАТКАЯ СПРАВКА

В настоящем документе рассматриваются аспекты использования многочисленных спутниковых созвездий глобальной аэронавигационной спутниковой системы (GNSS) для целей аэронавигации и представляются предложения относительно разработки ИКАО концепции использования GNSS в многосозвездной конфигурации и политики ее применения.

**Действия:** Ассамблеи указаны в разделе 3 данного документа.

<i>Стратегические цели</i>	Данный документ связан со стратегическими целями А «Безопасность полетов» и D «Эффективность».
<i>Финансовые последствия</i>	Финансирование в рамках бюджета регулярной программы ИКАО
<i>Справочный материал</i>	Приложение 10, том 1 «Радионавигационные средства» Doc 9849 «Руководство по глобальной спутниковой навигационной системе»

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 В процессе начального внедрения в эксплуатацию в международной гражданской авиации глобальной аэронавигационной спутниковой системы (GNSS) концептуальные идеи совместного использования двух и более спутниковых навигационных систем в составе GNSS носили достаточно второстепенный характер и не имели своего последовательного развития.

1.2 К настоящему времени ранее сложившаяся ситуация претерпевает существенные изменения. Этому в полной мере способствует восстановление полного состава созвездия спутников ГЛОНАСС, значительный прогресс, достигнутый в развертывании систем Galileo и BeiDou, впечатляющее поступательное техническое развитие эксплуатируемой системы GNSS. Соответственно возрастает актуальность и значимость решения вопросов использования многочисленных спутниковых созвездий GNSS на совместной основе.

<sup>1</sup> Текст на русском языке представлен Российской Федерацией.  
13-3463

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Проблема совместного использования имеющихся и будущих созвездий GNSS обсуждена на 12-й Аэронавигационной конференции ИКАО 2012 года (АНК/12). Конференция отметила имеющийся потенциал существенных эксплуатационных выгод, получаемых от внедрения. К числу таких выгод отнесено улучшение навигационных характеристик, снижение вероятности потери обслуживания, снижение уязвимости GNSS. Одновременно Конференция признала факт возникновения целого ряда новых проблем технического, нормативного и эксплуатационного характера, относящихся к внедрению многосозвездных, многочастотных спутниковых систем навигации.

2.2. Конференция АНК/12 отметила, что некоторые государства могут санкционировать оснащение воздушных судов оборудованием для работы с конкретным созвездием GNSS по различным причинам, которые не обязательно связаны только с навигационными характеристиками. Применительно к подобным случаям Конференция выработала согласованное мнение относительно того, что любое государство, которое предполагает выдавать такие мандаты, должно ограничивать их эксплуатантами воздушных судов, для которых оно является государством эксплуатанта. Российская Федерация поддерживает это мнение.

2.3. Также Российская Федерация не намерена вводить какие-либо ограничительные санкции в отношении использования созвездий Глобальной навигационной спутниковой системы, отвечающих требованиям соответствующих Стандартов и Рекомендуемой практики ИКАО в делегированном ей воздушном пространстве, следуя Рекомендации 6/6, пункт с), Доклада АНК/12, а именно: *«Принимать основанный на характеристиках подход в части, касающейся использования глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS), и избегать введения запрета на использование элементов GNSS, отвечающих требованиям соответствующих Стандартов и Рекомендуемой практики ИКАО».*

2.4. Конференция АНК/12 указала на дополнительные трудности, возникающие при возможной выдаче властями гражданской авиации мандатов на использование в государствах конкретных элементов GNSS. Некоторые государства, руководствуясь суверенным подходом к обеспечению безопасности аэронавигационного обслуживания, предоставляемого в национальном воздушном пространстве, воздерживаются от выдачи разрешений на операции с использованием элементов системы GNSS, которые представляются в пользование другими государствами. Таким образом, при совместном использовании имеющихся созвездий GNSS может потребоваться урегулирование правовой ответственности.

2.5. Вместе с тем, переход к реализации преимуществ совместного использования многочисленных спутниковых созвездий возможен и целесообразен. Это, как ожидается, приведет к повышению точности, целостности, готовности и непрерывности обслуживания при использовании GNSS, уменьшению уязвимости GNSS и чувствительности к непреднамеренным и преднамеренным помехам. Снизится отрицательное влияние технических, а также политических факторов на применение GNSS в мировой аэронавигации, накопится опыт использования многочисленных спутниковых созвездий для решения задач аэронавигационного обслуживания на основе GNSS.

2.6. В Российской Федерации в основу действий, относящихся к использованию многочисленных спутниковых созвездий, приняты принципы, которые приведены в Приложении к настоящему рабочему документу.

2.7. Можно полагать, что осуществление международной аэронавигации с использованием спутниковых созвездий в составе GNSS без ущемления прав эксплуатантов других государств использовать те или иные элементы и сигналы GNSS возможно уже в

настоящее время. При этом неотъемлемым условием обеспечения перехода к использованию в международной гражданской авиации многочисленных спутниковых созвездий GNSS является разработка ИКАО концепции такого использования GNSS с оценкой ожидаемых преимуществ и политики ее применения.

### **3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

3.1. Ассамблее предлагается рекомендовать Совету ИКАО:

- a) провести качественную и количественную оценки получаемых эксплуатационных преимуществ использования многочисленных созвездий GNSS, основываясь на данных накопленного опыта такого использования, предоставляемых заинтересованными государствами;
- b) разработать концепцию и политику по вопросам использования многочисленных спутниковых созвездий GNSS.

## **Некоторые принципиальные положения, принятые в основу действий, относящихся к использованию многочисленных спутниковых созвездий в Российской Федерации**

1. Предполагается, что в ближайшее время GNSS станет одним из основных видов навигационного обслуживания в воздушном пространстве Российской Федерации.
2. Группировка ГЛОНАСС с конца 2011 года достигла своего номинального значения, равного 24 спутникам, используемых по целевому назначению, и в ее составе имеется ряд резервных спутников.
3. Уже сейчас имеется возможность использовать многочисленные спутниковые созвездия для решения навигационных задач на базе стандартизированных элементов GNSS: GPS и ГЛОНАСС. В зоне видимости в любой точке воздушного пространства в любое время находится не менее 11 спутников, что в значительной степени повышает целостность, готовность и непрерывность обслуживания GNSS, а кроме этого позволяет разрабатывать новые эффективные алгоритмы, известные как Advanced RAIM.
4. Группировка ГЛОНАСС принадлежит Российской Федерации, в связи с чем Российская Федерация не испытывает трудностей, связанных с правовой ответственностью за элементы GNSS, которые не могут быть контролируемыми со стороны Российской Федерации.
5. В Российской Федерации утверждена федеральная целевая программа «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012 – 2020 годы», чем гарантируется бюджетное финансирование всех работ по дальнейшему поддержанию и развитию системы ГЛОНАСС на перспективу.
6. Указом Президента Российской Федерации открыт доступ к гражданским навигационным сигналам ГЛОНАСС российским и иностранным потребителям на безвозмездной основе и без ограничений, определяется организация работ по поддержанию и использованию ГЛОНАСС и устанавливается необходимость продолжения работ по развитию ГЛОНАСС в долгосрочной перспективе.
7. Постановлением Правительства Российской Федерации определен курс на совместное использование, в том числе и в гражданской авиации, группировок ГЛОНАСС/GPS.
8. Имеется значительный опыт разработки, производства и сертификации российскими предприятиями промышленности совмещенных приемников ГЛОНАСС/GPS различных типов для авиационной отрасли, а также установки этих изделий на гражданские воздушные суда российского производства. Эти разработки демонстрируют техническую интероперабельность спутниковых созвездий GNSS, несмотря на различные структуры сигналов и другие особенности систем.
9. Накоплен большой позитивный опыт использования российскими эксплуатантами навигации, основанной на ГЛОНАСС/GPS. Тем самым показаны эксплуатационные преимущества использования совмещенного двухсистемного ГЛОНАСС/GPS приемника, поскольку при этом значительно улучшаются характеристики RAIM, а также всегда имеется возможность реализации функции FDE в бортовом приемнике. Таким образом, минимизируются проблемы, связанные с обеспечением RAIM как при полетах по маршруту, так и в зоне аэродрома. В дальнейшем при использовании приемника, работающего по созвездиям ГЛОНАСС и GPS, будет осуществлена реализация преимуществ захода на посадку с вертикальным наведением (APV) без использования функциональных дополнений.

10. Имеется опыт разработки двухсистемных функциональных дополнений GBAS и Системы дифференциальной коррекции и мониторинга SDCM (российский SBAS). Двухсистемные GBAS уже устанавливаются в аэропортах Российской Федерации. При этом на основе проведенных совместно с Евроконтролем исследований доказано, что бортовой приемник GBAS, работающий только по системе GPS, получает необходимую ему информацию по поправкам к псевдодальностям и информацию о целостности только для спутников GPS. Таким образом, наличие двухсистемной станции не ведет к каким-либо проблемам с работой в дифференциальном режиме для бортовой аппаратуры GPS. Кроме этого, при разработке прототипа GBAS для II/III категорий ИКАО требования к этой системе решаются значительно проще при использовании двухсистемной аппаратуры ГЛОНАСС/GPS.

11. При использовании многочисленных созвездий GNSS проблема разработки и внедрения средств APNT (альтернативных средств позиционирования, навигации и времени) в значительной степени облегчается и в качестве этих средств можно использовать существующие поля VOR и DME.

12. Российская Федерация не намерена отказывать в обслуживании воздушных судов, оборудованных только приемниками системы GPS или в будущем другими спутниковыми созвездиями. При этом в Российской Федерации принята концепция совместного использования GPS и ГЛОНАСС. Для регистрации данных GNSS, относящихся к этим созвездиям, в процессе внедрения находятся две сети станций контроля и регистрации, каждая из которых обеспечивает мониторинг параметров систем GPS и ГЛОНАСС. Одна из сетей - сеть комплексной автоматизированной системы сбора и доведения до авиационных пользователей информации о мониторинге сигналов GNSS (KAS CIDIM) основана на использовании станций GBAS, установленных в аэропортах Российской Федерации, и предназначена для использования только в интересах гражданской авиации. Другая сеть является частью наземного сегмента широкозонной системы SDCM, являющейся реализацией системы SBAS и обеспечивающей передачу поправок и информации о целостности систем GPS и ГЛОНАСС. Данные этих сетей используются для накопления базы данных по аналогии с программами сбора и регистрации данных, выполненных при вводе в эксплуатацию GPS и ее функциональных дополнений. В настоящее время главный сервер системы KAS CIDIM установлен в штаб-квартире ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» в г. Москве, завершены приёмосдаточные испытания KAS CIDIM и она находится в режиме опытной эксплуатации. Ввод его в штатную эксплуатацию позволит начать широкое внедрение спутниковой навигации в воздушном пространстве Российской Федерации. В отношении системы SDCM ожидается, что она будет введена в эксплуатацию в 2015 году.

13. Российская Федерация намерена установить тесные взаимоотношения с производителями авиационной техники в отношении оснащения воздушных судов совмещенными приемниками ГЛОНАСС/GPS и стремится к тому, чтобы это нашло позитивный отклик.