



РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ

ДВЕНАДЦАТАЯ АЭРОНАВИГАЦИОННАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Монреаль, 19–30 ноября 2012 года

Пункт 1 повестки дня. Стратегические вопросы, касающиеся проблем интеграции, взаимодействия и гармонизации систем в поддержку концепции "единого неба" для международной гражданской авиации

- 1.1 Глобальный аэронавигационный план (ГАНП) – рамки деятельности для глобального планирования**
с) "дорожная карта" в области навигации

ЕВРОПЕЙСКАЯ ПОЗИЦИЯ ПО ВОПРОСУ ПЕРЕХОДА К ГЛОБАЛЬНОЙ НАВИГАЦИОННОЙ СПУТНИКОВОЙ СИСТЕМЕ (GNSS) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОЧИСЛЕННЫХ СПУТНИКОВЫХ СОЗВЕЗДИЙ И МНОГОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ

(Представлено председательством Европейского союза от имени Европейского союза и его государств-членов¹; другими государствами-членами Европейской конференции гражданской авиации² и государствами-членами ЕВРОКОНТРОЛЯ)

КРАТКАЯ СПРАВКА

На основе выводов и рекомендаций, содержащихся в документе Секретариата по проблемам внедрения GNSS (AN-Conf/12-WP/21), в настоящем рабочем документе представлена европейская позиция по вопросу перехода к системе GNSS с использованием многочисленных спутниковых созвездий и многочастотных сигналов. В нем изложены рекомендации всем государствам принять подход, основанный на эксплуатационных характеристиках, без ввода ограничений или требований об оснащении воздушных судов конкретными элементами GNSS или их использовании.

Действия: Конференции предлагается согласиться с рекомендациями, изложенными в п. 5.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Глобальная навигационная спутниковая система (GNSS) является основной технологией инфраструктуры связи, навигации и наблюдения (CNS), необходимой для внедрения навигации, основанной на характеристиках (PBN), и радиовещательного автоматического зависимого наблюдения (ADS-B). Она применяется в системах, связанных с обеспечением безопасности полетов, таких как

¹ Австрия, Бельгия, Болгария, Венгрия, Германия, Греция, Дания, Ирландия, Испания, Италия, Кипр, Латвия, Литва, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Польша, Португалия, Румыния, Словакия, Словения, Соединенное Королевство, Финляндия, Франция, Чешская Республика, Швеция и Эстония. Все эти 27 государств являются также членами ЕКГА.

² Азербайджан, Албания, Армения, Босния и Герцеговина, Бывшая югославская Республика Македония, Грузия, Исландия, Молдова, Монако, Норвегия, Сан-Марино, Сербия, Турция, Украина, Хорватия, Черногория и Швейцария.

системы предупреждения о близости земли (GPWS), и обеспечивают опорное время, используемое для синхронизации систем и операций при организации воздушного движения (OpВД).

1.2 В различных районах мира государства или группы государств разворачивают новые навигационные спутниковые созвездия, а существующие созвездия планируется значительно усовершенствовать. В программе работы ИКАО уже запланирована стандартизация этих новых и модернизированных созвездий. Такие эволюции обладают потенциалом повысить уровень эффективности и надежности GNSS, если ИКАО, государства-члены и эксплуатанты воздушных судов примут надлежащие меры для обеспечения согласованного перехода.

1.3 В представленном Секретариатом документе AN-Conf/12-WP/21 рассматриваются вопросы уязвимости сигналов GNSS, а также выгоды и проблемы внедрения GNSS с использованием многочисленных спутниковых созвездий и многочастотных сигналов.

1.4 Европа согласна с выводами документа Секретариата и готова внести свой вклад в реализацию его рекомендаций. Учитывая международные и политические аспекты перехода к системе GNSS с использованием многочисленных спутниковых созвездий и многочастотных сигналов, существует необходимость достичь в ходе этой Конференции согласия в отношении подхода и путей продвижения вперед. В настоящем документе содержатся рекомендации для продвижения вперед к координированному подходу в процессе такого перехода.

2. ЕВРОПЕЙСКИЙ ВЗГЛЯД НА GNSS

2.1 Многие прикладные системы навигации и наблюдения (например, RNAV 5, RNP APCH или ADS-B) уже внедрены на основе использования обслуживания глобальной системы определения местоположения (GPS), предложенного сообществу международной гражданской авиации в рамках требований SARPS ИКАО, которые были согласованы с государством – поставщиком обслуживания (Соединенные Штаты Америки). Приблизительно 65 % парка воздушных судов, выполняющих полеты в Европе, уже оснащены приемниками GPS.

2.2 Европейские "дорожные карты" в области навигации и наблюдения³ содержат планы внедрения более требовательных видов применения, основанных на GNSS. Усовершенствованная спецификация RNP, которая определена в четвертом издании "*Руководства по навигации, основанной на характеристиках (PBN)*" (Doc 9613) ИКАО, является основой следующего этапа навигации в Европе на маршрутах и в районах аэродромов⁴. Для обеспечения возможности уменьшить интервал между маршрутами и снизить нагрузку на УВД необходимо будет перейти от RNAV к различным видам применения RNP. В Европе внедряется RNP APCH (вплоть до минимумов LNAV, LNAV/VNAV или LPV), что является одной из стратегических целей резолюции A37-11 ИКАО, принятой на 37-й сессии Ассамблеи.

2.3 GNSS обеспечивает требуемые навигационные характеристики (RNP) для всех этапов полета. Бортовое электронное оборудование GNSS обеспечивает возможности осуществлять мониторинг и выдавать предупреждения, предусмотренные спецификациями RNP, которые традиционные навигационные системы не способны предоставить для всех типов воздушных судов.

2.4 Многочисленные интероперабельные спутниковые созвездия, работающие на нескольких частотах, обеспечат дополнительные средства измерения дальности в различных диапазонах частот, что улучшит навигационные характеристики и увеличит зону охвата обслуживания. Это предоставляет возможность получить следующие эксплуатационные и экономические преимущества:

³ См. документы An-Conf/12-WP/3, An-Conf/12-IP/3 и An-Conf/12-IP/4.

⁴ См. документ An-Conf/12-IP/21.

- a) Повышение уровня готовности и непрерывности обслуживания снизит вероятность потери обслуживания GNSS. Это повысит эксплуатационную надежность, определяемую как способность поддерживать требуемые эксплуатационные характеристики за счет снижения потребности в обращении к резервной/альтернативной системе с меньшими возможностями (например, процедурное наведение, радиолокационное наведение или традиционные навигационные средства), что в некоторых случаях будет подразумевать снижение пропускной способности.
- b) Повышение эффективности, позволяющее использовать усовершенствованные виды применения.
- c) Расширение зон обслуживания.
- d) Обеспечение диверсифицированного источника опорного времени.
- e) Экономические выгоды от оптимизации существующих сетей традиционных навигационных средств и РЛС, особенно в районах с высокой плотностью воздушного движения.

2.5 Дополнительная информация об указанных преимуществах приводится в документе Секретариата ИКАО (AN-Conf/12-WP/21) и в разделе 2 его добавления В.

2.6 Учитывая возрастающую зависимость от GNSS различных прикладных систем ATM/CNS и перечисленные выше эксплуатационные преимущества, в политике ЕВРОКОНТРОЛЯ в отношении GNSS и Европейском генеральном плане ОрВД излагается концепция, основанная на комбинированном использовании сигналов, поступающих по крайней мере от двух спутниковых созвездий в различных диапазонах частот.

3. **ЕВРОПЕЙСКИЙ ВКЛАД В СИСТЕМУ GNSS**

3.1 Европа разрабатывает и/или уже эксплуатирует глобальное основное спутниковое созвездие Galileo, спутниковую систему функционального дополнения (SBAS) EGNOS, а также несколько наземных систем функционального дополнения (GBAS). Европа принимает активное участие в рабочих мероприятиях ИКАО и способствует достижению интероперабельности систем GNSS в рамках обсуждения данного вопроса с международными заинтересованными сторонами.

3.2 Galileo представляет собой глобальную навигационную спутниковую систему, которая разрабатывается Европейским союзом в сотрудничестве с Европейским космическим агентством. Первые два рабочих спутника были запущены в октябре 2011 года, и ожидается, что к 2015 году будут действовать 18 спутников, позволяющих начать предоставление первоначального обслуживания в сочетании с GPS. Согласно планам спутниковое созвездие Galileo будет полностью развернуто к 2020 году. На уровне ИКАО и EUROCAE/RTCA осуществляется работа по подготовке стандартов (SARPS и MOPS), предназначенных для использования авиацией системы открытого обслуживания Galileo вместе с системой функционального дополнения (RAIM, SBAS или GBAS). Европа сотрудничает с Соединенными Штатами Америки и другими международными партнерами в разработке в перспективе надежного и целостного в глобальном масштабе обслуживания на основе возможностей RAIM.

3.3 EGNOS является европейской системой SBAS. Критически важное обслуживание EGNOS ("безопасность жизни") было объявлено готовым для использования в 2011 году, и на сегодняшний день опубликовано около 100 схем захода на посадку, которые могут выполняться с помощью EGNOS. Планы различных участников свидетельствуют о растущем интересе к системе EGNOS как основному механизму

реализации резолюции А37-11 Ассамблеи ИКАО в части внедрения схем захода на посадку с вертикальным наведением (APV). Система EGNOS эволюционирует и будет функционально дополнять обслуживание GPS в диапазонах L1/L5 и Galileo в период после 2020 года с целью обеспечения более надежного и улучшенного обслуживания во всем регионе ЕКГА и в некоторых частях Африки.

3.4 В этом году в Германии были утверждены операции по CAT I, основанные на использовании GBAS, и процесс утверждения идет также в Испании. В рамках программы научных исследований и разработок SESAR Европа разрабатывает системы GBAS для поддержки точных заходов на посадку по CAT II/III. Указанные работы, касающиеся GBAS, охватывают эксплуатационные аспекты, стандартизацию, апробацию и разработку прототипов как наземных станций, так и бортового оборудования. Первоначальные разработки, связанные с операциями по CAT II/III, основаны на системе функционального дополнения к GPS только на L1 (концепция GAST D). В рамках программы SESAR составляется проект программы работ над системой функционального дополнения GBAS CAT II/III с использованием многочисленных спутниковых созвездий и многочастотных сигналов, разработку которой намечается начать в 2013 году с целью создания надежного и широко доступного вида обслуживания, который позволил бы рационализировать инфраструктуру ILS.

4. ПРОДВИЖЕНИЕ К ГЛОБАЛЬНО ГАРМОНИЗИРОВАННОМУ ПЕРЕХОДУ К GNSS С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОЧИСЛЕННЫХ СПУТНИКОВЫХ СОЗВЕЗДИЙ И МНОГОЧАСТОТНЫХ СИГНАЛОВ

4.1 В представленном Секретариатом ИКАО документе AN-Conf/12-WP/21 рассматриваются выгоды и проблемы перехода к GNSS с использованием многочисленных спутниковых созвездий и многочастотных сигналов. Европа готова сотрудничать с ИКАО, неевропейскими государствами, органами по стандартизации, изготовителями и эксплуатантами воздушных судов в целях уменьшения уязвимости GNSS и преодоления этих проблем внедрения.

4.2 Ожидается, что в следующем десятилетии сообществу международной гражданской авиации будут предоставлены для использования, стандартизированы и согласованы с государством(ами) в соответствии с положениями Приложения 10 "Авиационная электросвязь", а также утверждены к эксплуатационному применению в некоторых государствах 4 спутниковых созвездия, разработанные различными государствами/регионами (GPS – Соединенными Штатами Америки, ГЛОНАСС – Российской Федерацией, Galileo – Европой и COMPASS – Китаем). Кроме того, в настоящее время осуществляются разработки и стандартизация, направленные на создание систем функционального дополнения (RAIM, SBAS и GBAS) для расширения функции различных комбинаций этих четырех спутниковых созвездий. Некоторые государства уже начали переход к GNSS с использованием многочисленных спутниковых созвездий и многочастотных сигналов.

4.3 Некоторые из выявленных проблем внедрения GNSS с использованием многочисленных спутниковых созвездий обусловлены отсутствием надлежащих институциональных/правовых рамок и неопределенностью, связанной с элементами GNSS, которые утверждаются и будут утверждаться государствами для применения в их воздушном пространстве.

4.4 В настоящее время использование GPS утверждено многими государствами. Однако в некоторых государствах этот процесс апробации оказался достаточно длительным, в то время как в других все еще существуют ограничения на применение GPS в их воздушном пространстве из-за ощущения отсутствия контроля за этим спутниковым созвездием. Исходя из этой ситуации, логично будет ожидать, что апробация других "иностранных" элементов GNSS создаст аналогичные проблемы, однако представляется важным, чтобы ИКАО предприняла действия, направленные на поощрение государств к санкционированию использования любых существующих стандартизированных ИКАО элементов GNSS при выполнении полетов в их воздушном пространстве. В противном случае будут созданы неизбежные трудности в эксплуатационном управлении навигационным обслуживанием как для пилотов, так и для

поставщиков аэронавигационного обслуживания. Это будет также противоречить основанному на PBN подходу, распространяемому ИКАО на глобальном уровне в течение многих лет. Следует проводить работу по оказанию помощи государствам в оценке эффективности конкретных видов обслуживания GNSS с целью обеспечения признания их использования для конкретных типов операций в их воздушном пространстве. Эта работа должна осуществляться в тесном сотрудничестве с поставщиками обслуживания GNSS, что должно упростить доступ к данным по основным показателям эффективности и характеристикам системы, а также подтвердить соответствие заданным уровням эффективности.

4.5 Последовательность и планирование введения требований об оснащении воздушных судов

4.5.1 Как указывалось выше, ожидается, что навигационные системы, основанные на использовании многочисленных спутниковых созвездий и многочастотных сигналов, обеспечат в будущем большие преимущества. Однако такие выгоды для поставщиков аэронавигационного обслуживания и пользователей воздушного пространства будут реализованы только в том случае, когда значительная часть парка воздушных судов будет оснащена соответствующим оборудованием. Поэтому представляется логичным рассмотреть вопрос о разработке требования об оснащении воздушных судов для обеспечения конкретных возможностей к конкретному сроку в соответствии с общей концепцией ASBU.

4.5.2 Однако в процессе подготовки указанного требования следует обратить внимание на то, чтобы:

- a) Требования были нацелены на обеспечение заданного уровня эффективности для поддержки согласованного внедрения прикладных систем CNS. Например, в настоящее время Европа подготавливает требования для PBN, которые рассматривают GNSS, основанную на использовании многочисленных спутниковых созвездий и многочастотных сигналов, в качестве средства обеспечения более высоких уровней непрерывности и готовности системы к 2025 году.
- b) Требования, рассматриваемые в различных государствах, должны быть скоординированы по целевым срокам, чтобы избежать дополнительной нагрузки на пользователей воздушного пространства. Основной риск заключается в том, что требования с различным содержанием, вводимые в различные сроки, потребуют следующей одна за другой модернизации навигационного оборудования воздушных судов, и таким образом значительно увеличат нагрузку на авиакомпании. Например, принятое недавно Российской Федерацией решение об обязательном использовании оборудования ГЛОНАСС на борту своего внутреннего парка воздушных судов потребует от компаний "Аэробус" и "Боинг" разработки и сертификации промежуточной архитектуры бортовой навигационной системы к 2017 году, в то время как приемнике следующего поколения с полными возможностями использования многочисленных спутниковых созвездий и многочастотных сигналов появятся только спустя несколько лет.

4.5.3 Авиация является глобальной отраслью с хозяйствующими субъектами, взаимосвязанными через изготовителей и операции авиакомпаний. Серия десинхронизированных и разнородных требований, не основанных на эксплуатационных характеристиках, даже если они ограничены оснащением воздушных судов, зарегистрированных в конкретном(ых) государстве(ах), создаст путаницу в вопросах стандартизации, сертификации и финансовой ответственности, что приведет к излишней сложности в сфере разработки/интеграции бортового электронного оборудования и значительным дополнительным затратам для эксплуатантов воздушных судов.

4.6 ИКАО, государствам и авиационной отрасли необходимо разработать решения, позволяющие осуществить постепенный и согласованный в глобальном масштабе переход к GNSS с использованием многочисленных спутниковых созвездий и многочастотных сигналов, который обеспечит эксплуатационные преимущества, основанные на критериях интероперабельности и рентабельности. Европа хочет, чтобы все государства – члены ИКАО в отношении использования спутниковых созвездий GNSS приняли подход, основанный на показателях эффективности. В соответствии с этим подходом именно эксплуатационные требования (например, готовность и непрерывность обслуживания) должны направлять развитие спутниковых созвездий и систем функционального дополнения, подлежащих использованию, а не конкретное применение одного данного элемента GNSS.

4.7 Если государства в силу институциональных/политических причин не готовы принять этот подход, основанный на показателях эффективности, то было бы предпочтительным согласовать скоординированный в глобальном масштабе подход к вводу требований в отношении GNSS, чтобы примирить политические интересы с интересами авиационной отрасли, а не оказаться перед лицом несоординированного, десинхронизированного, сложного и дорогостоящего перехода.

5. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

5.1 Модернизация существующих спутниковых созвездий GNSS (GPS и ГЛОНАСС) вместе с развертыванием дополнительных спутниковых созвездий предоставляет уникальную возможность улучшить будущее навигационное обслуживание и сделать его более устойчивым к отказам, ионосферным явлениям или воздействию непреднамеренных помех. Это должно обеспечить возможность утвердить использование GNSS для все более требовательных навигационных операций, при этом продолжая полагаться на GNSS в отношении передачи данных о времени и местоположении в условиях ADS. Однако для получения полных преимуществ, обеспечиваемых такими возможностями, ИКАО, государствам-членам, индивидуальным поставщикам аэронавигационного обслуживания и пользователям воздушного пространства необходимо предпринять ряд мер.

5.2 В отношении использования созвездий GNSS Европа поддерживает подход, основанный на показателях эффективности, и в настоящее время подготавливает требования, касающиеся применения PBN, на основе потребностей, обусловленных эксплуатационными характеристиками. Однако наличие различных и десинхронизированных национальных/региональных требований, предусматривающих использование конкретных элементов GNSS, повысило бы сложность и расходы для авиационной отрасли.

5.3 Европа полностью поддерживает набор рекомендаций по различным аспектам использования многочисленных спутниковых созвездий, содержащихся в документе Секретариата ИКАО AN-Conf/12-WP/21. Сообразно этому Конференции предлагается согласиться со следующими рекомендациями:

Рекомендация 1/х. Создающие новые возможности преимущества, обеспечиваемые системами с использованием многочисленных спутниковых созвездий

Конференция рекомендует, чтобы:

- a) государства добивались внедрения новых операций, ставших возможными благодаря повышению уровня надежности и готовности обслуживания, которое обеспечивается многочисленными глобальными навигационными спутниковыми созвездиями, поддерживаемыми бортовыми системами функционального дополнения, наземными системами функционального дополнения и спутниковыми системами функционального дополнения, при условии, что такие операции обеспечивают пользователям воздушного пространства новые преимущества;

- b) государства рассмотрели вопрос о приобретении/эволюции спутниковых систем функционального дополнения, наземных систем функционального дополнения и/или систем мониторинга с возможностями использования многочисленных спутниковых созвездий и многочисленных сигналов при условии, что они обеспечивают повышение эффективности операций, предлагаемых пользователям воздушного пространства;
- c) эксплуатанты воздушных судов рассмотрели вопрос об оснащении воздушных судов приемниками глобальной навигационной спутниковой системы, способными обрабатывать сигналы от нескольких спутниковых созвездий, с целью поддержки более требовательных операций и получили от этого преимущества.

Рекомендация 2/х. Стандартизация эволюций глобальной навигационной спутниковой системы

Конференция рекомендует, чтобы ИКАО:

- a) добивалась разработки стандартов для поступающих в эксплуатацию новых базовых спутниковых созвездий глобальной навигационной спутниковой системы;
- b) добивалась расширения стандартов для существующей бортовой системы функционального дополнения, наземной системы функционального дополнения и спутниковой системы функционального дополнения в целях обеспечения возможности использовать двухчастотные сигналы и обслуживание с применением многочисленных спутниковых созвездий;
- c) ограничила распространение дополнительных неинтероперабельных местных или региональных стандартов для систем функционального дополнения.

Рекомендация 1/ х. Условия реализации требований об оснащении воздушных судов оборудованием глобальной навигационной спутниковой системы

Конференция рекомендует, чтобы:

- a) государства приняли в отношении использования созвездий глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS) подход, основанный на эксплуатационных характеристиках, без введения ограничений или требований о применении конкретных элементов GNSS;
- b) ИКАО координировала содержание и сроки введения потенциальных требований об оснащении воздушных судов оборудованием глобальной навигационной спутниковой системы в целях уменьшения бремени внедрения для пользователей воздушного пространства.