



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

РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ МНОГОСИСТЕМНОГО ПРИМЕНЕНИЯ GNSS В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(Представлено Российской Федерацией)

КРАТКАЯ СПРАВКА

В настоящем информационном документе приведены данные по созданию комплекса многосистемного оборудования и развитию многосистемного применения GNSS в Российской Федерации.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 В настоящее время растет число различных применений Глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS), созданной под эгидой ИКАО, в которую входят действующие национальные глобальные навигационные системы GPS и ГЛОНАСС, а также их функциональные дополнения. К числу перспективных применений GNSS можно отнести ее многосистемное использование, то есть работу навигационного оборудования одновременно по навигационным сигналам двух или более навигационных спутниковых систем, входящих в GNSS. В Российской Федерации приняты директивные документы, в которых многосистемное использование GNSS определено как основное для гражданской авиации Российской Федерации, а также определен порядок и сроки оснащения гражданских воздушных судов двухсистемной GPS/ГЛОНАСС аппаратурой спутниковой навигации.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Особенности многосистемного использования GNSS

2.1.1 Многосистемное использование GNSS неоднократно обсуждалось на совещаниях Группы экспертов ИКАО по NSP. Вопрос многосистемного использования затрагивался на Одиннадцатой Аэронавигационной конференции ИКАО. Отмечалось, что благодаря использованию навигационных сигналов нескольких систем повышается устойчивость всей

¹ Текст на русском и английском языках представлен Российской Федерацией

системы GNSS за счет уменьшения уязвимости к непреднамеренным и преднамеренным помехам, улучшения показателей целостности, надежности и точности навигационного обеспечения, уменьшения возможного отрицательного влияния технических, а также политических факторов.

2.1.2 Преимущества многосистемного использования проявляются также благодаря большему числу видимых навигационных спутников при эволюциях воздушного судна и полетах в условиях ограничения видимости горизонта за счет рельефа местности и/или искусственных сооружений.

2.1.3 Совместное использование навигационных сигналов GPS и ГЛОНАСС обеспечивает дополнительные преимущества, связанные с тем, что GPS предоставляет лучшее покрытие в экваториальных широтах, в то время как ГЛОНАСС обеспечивает лучшее покрытие в высоких широтах. Кроме того, гражданские сигналы обеих систем излучаются в различных диапазонах, при этом используются различные методы разделения сигналов – кодовое разделение в системе GPS и частотное разделение в системе ГЛОНАСС, что повышает помехоустойчивость при совместном использовании.

2.1.4 Все упомянутые преимущества подтверждаются в ряде работ, включающих практические аспекты совместного применения полностью развернутых систем GPS и ГЛОНАСС, результаты которых были опубликованы в различных источниках в последние годы.

2.1.5 К недостаткам многосистемного использования GNSS можно отнести усложнение приемной части и алгоритмов бортового оборудования, что предполагает некоторое повышение его стоимости по сравнению с односистемным. Однако быстрое развитие микроэлектроники сводит к минимуму разницу в стоимости односистемного и многосистемного оборудования, сохраняя в то же время все преимущества последнего. В качестве примера можно привести разработку и производство автомобильных навигаторов и смартфонов, включающих навигацию по GPS/ГЛОНАСС, стоимость которых после разработки и внедрения в производство многосистемных чипов снизилась до уровня аналогичных односистемных.

2.2. Создание комплекса многосистемного оборудования GNSS в Российской Федерации

2.2.1 В Российской Федерации, учитывая указанные выше существенные преимущества многосистемного использования GNSS, принят курс на создание комплекса многосистемного оборудования для гражданской авиации, включающего как бортовую аппаратуру пользователя, так и оборудование наземного (GBAS) и космического (SBAS) функциональных дополнений.

2.2.2 Рядом российских и иностранных производителей разработаны образцы совмещенной бортовой аппаратуры систем ГЛОНАСС/GPS и после проведения испытаний и сертификации данного оборудования налажено их серийное производство. В Российской Федерации производится бортовое оборудование спутниковой навигации только совмещенного типа GPS/ГЛОНАСС (то есть оборудование, работающее только по системе GPS или только по системе ГЛОНАСС, не производится). В Российской Федерации разработаны также опытные образцы 3-х системного совмещенного бортового навигационного оборудования ГЛОНАСС/GPS/Галилео. Его производство может быть налажено после решения ряда технических проблем, связанных с разработкой совмещенной антенны, выбора оптимальных сочетаний используемых навигационных сигналов и развертывания системы Галилео.

2.2.3 В настоящее время в Российской Федерации разработаны, сертифицированы и внедряются в эксплуатацию многосистемные (MS) контрольно-корректирующие станции GBAS CAT I, которые передают дифференциальные поправки к измеряемым на борту псевдодальностям

навигационных спутников систем ГЛОНАСС и GPS, а также обеспечивают воздушные суда и службу ОВД информацией о целостности навигационного обслуживания, предоставляемого обеими системами. Кроме того данные станции используются в качестве датчиков создаваемой в Российской Федерации системы мониторинга систем ГЛОНАСС и GPS. Следует отметить, что пользователь может использовать данные, предоставляемые MS GBAS по обеим системам как совместно, так и по каждой из систем в отдельности. При этом совместное использование данных по системам ГЛОНАСС и GPS представляется предпочтительным с точки зрения достижения наилучших характеристик системы MS GBAS.

2.2.4 На базе упомянутой контрольно-корректирующей станции MS GBAS CAT I с использованием проекта SARPs ИКАО для CAT II/III GBAS разработан прототип MS контрольно-корректирующей станции, работающей по системам GPS и ГЛОНАСС и обеспечивающей посадку по II и III категориям ИКАО, который успешно прошел летные испытания. В данном случае использование двух навигационных систем облегчило проблему обеспечения требуемых характеристик GBAS при решении этой сложной задачи.

2.2.5 В Российской Федерации разработана и находится на этапе летных испытаний двухсистемная SBAS – Система дифференциальной коррекции и мониторинга (СДКМ), которая будет выполнять мониторинг систем ГЛОНАСС и GPS, а также обеспечивать пользователей GNSS дифференциальной коррекцией для навигационных спутников обеих систем. Предполагается, что в будущем данная система сможет обеспечить посадку ВС по CAT I ИКАО.

2.2.6 Использование уже разработанного и производимого оборудования ГЛОНАСС/GPS, основанное на аэронавигационных характеристиках (PBN), дает возможность проведения модернизации наземных навигационных систем и оптимизации существующей инфраструктуры с целью получения реальной экономии, при условии сохранения и повышения достигнутых показателей безопасности воздушного движения. В наибольшей мере это относится к этапам посадки и полетам в терминальной области, где в дополнении к многосистемному бортовому навигационному оборудованию пользователя могут использоваться многосистемные наземные и космические функциональные дополнения.

2.3 Основные директивные документы РФ по развитию многосистемного использования GNSS

2.3.1 Все работы по созданию и развитию в Российской Федерации комплекса многосистемного оборудования GNSS проводились и проводятся в рамках Федеральных целевых программ "Глобальная навигационная система", действовавшей с 2001 по 2011 гг., и "Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012–2020 гг.", действующей в настоящее время.

2.3.2 Основополагающим директивным документом, лежащим в основе оснащения пользователей оборудованием системы ГЛОНАСС и ГЛОНАСС/GPS, является Постановление Правительства Российской Федерации 2008 года.