

# ТРЕБУЕМЫЕ НАВИГАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (RNP)

Требуемые навигационные характеристики - это требования к характеристикам бортовой системы RNAV в виде:

- точности,
- целостности,
- эксплуатационной готовности,
- непрерывности,
- функциональных возможностей, необходимых для выполнения предполагаемых полетов

В целом RNP представляют собой общие требования верхнего уровня, и по-прежнему будет необходимо разрабатывать требования более низкого уровня, такие как SARPs, определяющие технические параметры и требования к сертификации навигационных средств и бортовых систем.

# Выбор спецификаций РВН для реализации в Российской Федерации

- Основными исходными данными при выборе спецификаций являются состояние парка ВС и перспективы его развития, навигационная инфраструктура и директивные постановления Правительства:
- Исходя из данных условий является целесообразным внедрение следующих основных спецификаций РВН:
- RNAV-5 для полетов воздушных судов на маршрутах в верхнем воздушном пространстве по трассам зональной навигации. Этот вид спецификаций может быть реализован для большинства существующих в настоящее время ВС на базе VOR/DME.
- RNAV-1 для полетов в зоне аэродрома и заходе на посадку.
- Выбор этих видов спецификаций основан на том, что:
- 1) Он реально достижим существующим парком ВС.
- 2) Использование более низкой точности в зоне аэродрома не целесообразно, поскольку это не позволит реализовать преимущества, заложенные в зональной навигации.

# Навигационная инфраструктура

- Реализация процедур RNAV-5 возможна на базе систем:
  - VOR/DME;
  - DME/DME;
  - ГНСС.
- Для реализации процедур RNAV-1 можно использовать системы:
  - DME/DME;
  - ГНСС.

# ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВНЕДРЕНИЮ RNAV

- Разработка ТЭО и программы внедрения процедур зональной навигации на маршрутах и аэродромах России.
- Разработка маршрутов и траекторий RNAV, и их публикация в AIP.
- Выбор навигационной инфраструктуры для полетов методом зональной навигации на маршрутах и по траекториям RNAV.
- Проведение анализа парка ВС с целью оценки соответствия его оборудования спецификации RNAV для данной навигационной инфраструктуры.
- Подготовки экипажей для выполнения полетов в режиме RNAV.
- Допуска ВС РФ для полетов в режиме зональной навигации.
- Проведение анализа средств наблюдения и связи и разработка (при необходимости) программу их модернизации для обеспечения полетов метода зональной навигации.
- Подготовка диспетчерского состава для обеспечения полетов метода зональной навигации , в том числе при смешанных полетах.
- Оценке уровня безопасности при внедрении полетов методами зональной навигации на маршрутах и в районе аэродрома.
- Допуск ВП и аэродромов для полетов методами зональной навигации

# Внедрение РВН В Российской Федерации

- Первые работы по опытной эксплуатации неточного захода на посадку по ГНСС методами зональной навигации были проведены в аэропорту города Самары.
- По совокупности работ, выполненных в соответствии с распоряжением руководителя Росаэронавигации, в которых принимал участие ФГУП ГосНИИ «Аэронавигации», в ноябре 2010 года в сборнике АИП «Маршруты ОВД Российской Федерации» были опубликованы четыре международных маршрута зональной навигации типа RNP5: Норильск-Нигор (UP 864), Серов-Гином (UP 865), Тобольск-Дарно (UP 982) и Тинри-Нигор (UP 983).
- В 2008-2009 годах разработаны схемы STAR и неточного захода на посадку по ГНСС в режиме зональной навигации в аэропортах Екатеринбург (USSS), Самара (UWWW), Тюмень (USTR), Чкаловский (UUMU) и Йошкар-Ола (UWKJ) опубликованы в AIP России.
- В 2011-2012 годах будут разработаны траектории захода на посадку RNP APCH на основе Baro-VNAV в аэропортах Хабаровск, Казань, Санкт-Петербург, Сургут, Салехард, Минеральные-Воды.
- Также ведутся работы по обеспечению полетов вертолетов методами зональной навигации по ГНСС в сочетании с АЗН-В, в частности, для обслуживания работ в районах добычи углеводородов.

# Нормативные документы

- В 2009 году подготовлен проект «Концепция внедрения РВН в Российской Федерации», который содержит, в том числе стратегию внедрения и план-график внедрения РВН.
- Разработаны следующие проекты нормативных документов:
  - 1. Инструкция по использованию глобальной навигационной спутниковой системы в воздушном пространстве Российской Федерации.
  - 2. Инструкция по построению схем полетов на маршруте и в районе аэродрома при использовании методов зональной навигации.
  - 3. Дополнения и изменения в «Типовые технологии работы диспетчеров органов обслуживания воздушного движения (управления полетами) при аэронавигационном обслуживании пользователей воздушного пространства Российской Федерации».
  - 4. Дополнения и изменения в федеральные авиационные правила «Осуществление радиосвязи в воздушном пространстве Российской Федерации».
  - 5. Положение по подтверждению безопасности полетов при внедрении процедур зональной навигации.
  - 6. Положение по обеспечению и выполнению полетов в районе аэродрома при прилете и вылете методом зональной навигации по спутниковой навигационной системе.
- Разработана программа внедрения оборудования DME и VOR/DME

Анализ средств навигации, наблюдения, автоматизации процессов УВД и связи в части их функциональных возможностей обеспечения полетов с использованием навигационных спецификаций RNP и RNAV.

- 1.4.1 Средства наблюдения.
- Концепция внедрение зональной навигации предполагает, что полеты будут проходить в контролируемом воздушном пространстве.
- В настоящее время поле вторичной радиолокации практически полностью перекрывает воздушное пространство Российской Федерации, за исключением северной части аэронавигации Северо-Восточной Сибири, где имеется поле первичной радиолокации.
- Как ожидается радиовещательное автоматическое зависимое наблюдение (ADS-B), будет играть все возрастающую роль, в том числе в воздушных пространствах с процедурным управлением.
- Радиолокационное наблюдение системы УВД должно использоваться для поддержания заданной траектории в случае грубых ошибок системы навигации.

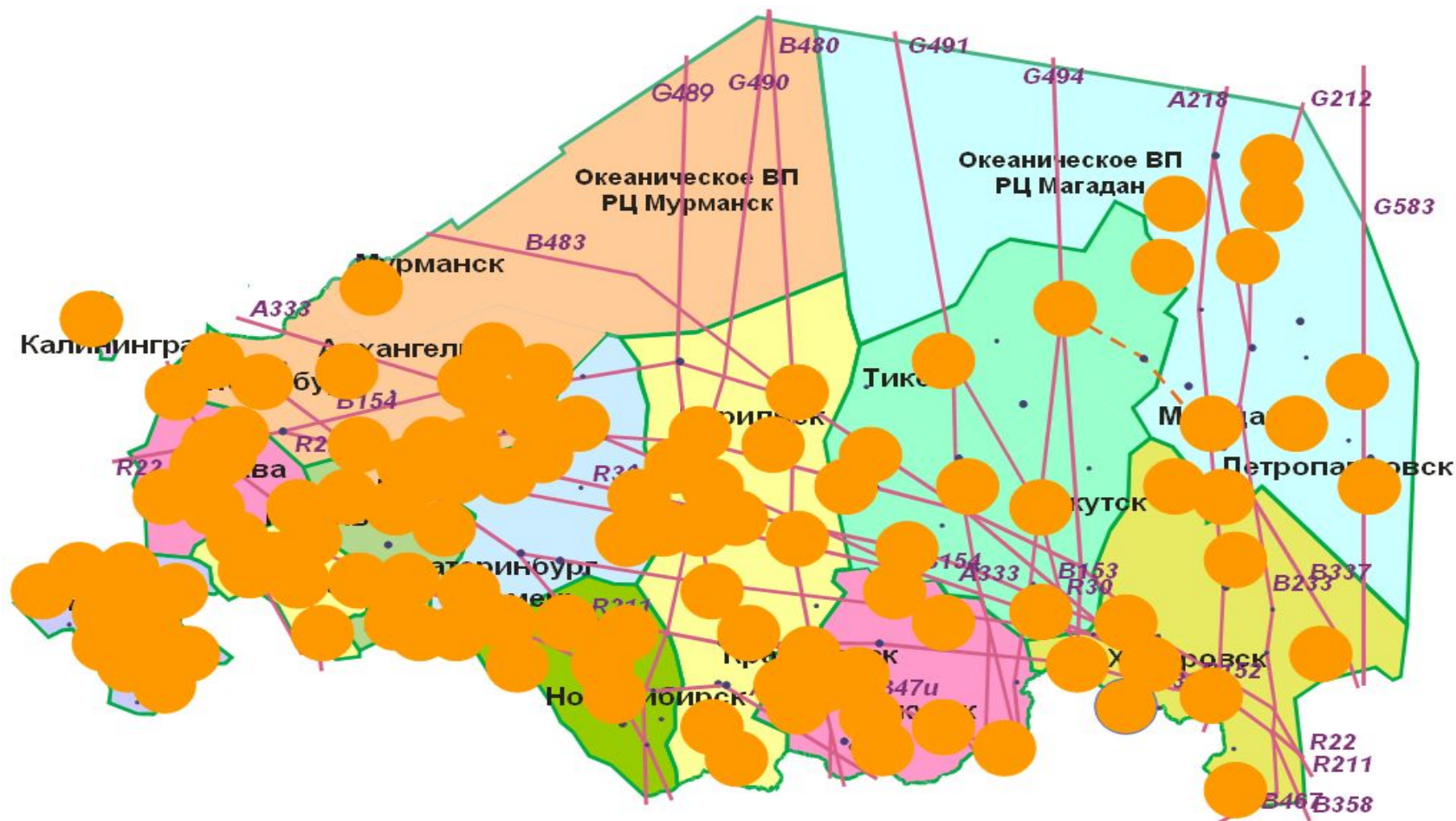
# Средства навигации

- На территории Российской Федерации установлено 34 комплекта оборудования азимутально-дальномерных радиомаяков VOR/DME, 2 комплекта (Д)VOR/DME, 2 комплекта VOR, 3 комплекта DME.
- ГНСС используется ВС в Российской Федерации только как дополнительное средство





# Схема радионавигационного поля RNP-4 после реализации программы по оснащению аэродромов, маяками VOR/DME, DME/DME



# Средства автоматизации процессов УВД

- Реализация PBN может потребовать модернизацию средств автоматизации процессов УВД для предоставления диспетчерам необходимой информации о возможностях воздушных судов.
- Такие изменения могут включать:
- модификацию программного обеспечения обработки плановой информации (FDP) автоматизированной системы воздушного движения;
- при необходимости, модификацию программного обеспечения обработки радиолокационной информации (RDP);
- необходимые модификации индикатора воздушной обстановки УВД;
- С января 2012 года вступает в действие поправка №1 к 4444 с относящимися к PBN изменениями полей 10 и 18 формы плана полета ИКАО.

# Использование ГНСС при полетах методами зональной навигации

- Учитывая географию Российской Федерации, интенсивное использование концепции PBN станет возможным только с широким внедрением в ГА РФ систем спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS и их функциональных дополнений (GBAS/GRAS)
- В настоящее время ГНСС используется в Российской Федерации на воздушных судах только как дополнительное средство навигации.
- Однако уже подготовлен пакет нормативных документов, позволяющий использовать ГНСС как основное средство для навигации воздушных судов, на маршруте и в воздушном пространстве аэродромов, что позволит внедрить процедуры RNAV, основанные на использовании ГНСС.

# Стратегия внедрения РВН в РФ

Стратегией внедрения РВН в Российской Федерации предусмотрено три этапа:

- краткосрочный - 2009-2012 годы;
- среднесрочный - 2013-2017 годы;
- долгосрочный - 2018-2022 годы.

# Краткосрочный этап внедрения РВН (2009-2012 годы)

- **В океаническом воздушном пространстве и удаленных континентальных маршрутах**
- Обеспечение RNP-10 для полетов воздушных судов по трассам зональной навигации над акваторией Северного Ледовитого океана и других открытых вод, где Российская Федерация ответственна за ОрВД, а также трассам, расположенным в удаленных континентальных районах со слаборазвитой инфраструктурой ОрВД на базе навигации, основанной на применении автономной бортовой системы навигации и ГНСС
- **В континентальном воздушном пространстве**
- Внедрение RNAV-5 для полетов воздушных судов по маршрутам зональной навигации в континентальных районах на базе навигации, основанной на применении автономной бортовой системы навигации, VOR/DME, DME/DME и ГНСС;
- **В районе аэродрома**
- Внедрение полетов в аэропортах (до 5% немеждународных гражданских аэропортов и до 20% международных аэропортов) по SID/STAR в условиях RNAV-1 для ВС, оборудованных DME/DME и ГНСС. При этом сохраняются традиционные схемы маневрирования и обеспечивается ОрВД в смешанной среде.
- **Заход на посадку**
- Внедрение RNP APCH на основе Baro-VNAV в международных аэропортах (до 20% международных аэропортов).
- При этом традиционное навигационное оборудование и традиционные схемы захода на посадку будут сохранены.
- Внедрение в ряде аэропортов (до 30 аэропортов, в том числе 20 международных) точных заходов на посадку по I категории ИКАО для ВС, оборудованных аппаратурой ГНСС/GBAS.

# Среднесрочный этап внедрения РВН (2013-2017 годы)

- **В океаническом воздушном пространстве и удаленных континентальных маршрутах**
- Начало внедрения RNP-4 для полетов воздушных судов по трассам над акваториями Северного Ледовитого океана и других открытых вод, где Российская Федерация ответственна за ОрВД, на базе навигации, основанной на применении автономной бортовой системы навигации и ГНСС.
- **В континентальном воздушном пространстве**
- Продолжение внедрения RNAV-5 на маршрутах континентальной части воздушного пространства Российской Федерации (до 60% маршрутов) на базе навигации, основанной на применении автономной бортовой системы навигации, VOR/DME, DME/DME и ГНСС.
- **В районе аэродрома**
- Внедрение полетов в аэропортах (до 15% немеждународных гражданских аэропортов и до 60% международных аэропортов) по SID/STAR в условиях RNAV-1 для ВС, оборудованных DME/DME и ГНСС. При этом сохраняются традиционные схемы маневрирования и обеспечивается ОрВД в смешанной среде.
- **Заход на посадку**
- Внедрение в ряде аэропортов (до 70 аэропортов, в том числе 50 международных) точных заходов на посадку по I категории ИКАО для ВС, оборудованных аппаратурой ГНСС/GBAS.
- При этом традиционное навигационное оборудование и традиционные схемы захода на посадку будут сохранены.
- **Обслуживание вертолетов**
- Допуск к полетам по маршруту, маневрированию в районе аэродрома/посадочной площадки и захода на посадку в условиях RNAV-1, оборудованных ГНСС, а также точного захода на посадку вертолетов, оборудованных ГНСС/GBAS.
- Развертывание инфраструктуры АЗН-В в качестве средства наблюдения в местах интенсивных полетов вертолетов, в том числе в районах добычи углеводородов.

# Долгосрочный этап внедрения RBN (2018-2022 годы)

- Этот период характеризуется полным развертыванием инфраструктуры ГНСС в воздушном пространстве Российской Федерации.
- **В океаническом воздушном пространстве и удаленных континентальных маршрутах**
- Завершение перехода на RNP-4 для полетов воздушных судов по трассам над акваториями Северного Ледовитого океана и других открытых вод, где Российская Федерация ответственна за ОрВД, на базе ИНС и ГНСС.
- **В континентальном воздушном пространстве**
- Завершение внедрения RNAV-5 на маршрутах континентальной части воздушного пространства Российской Федерации на базе навигации, основанной на ИНС, VOR/DME, DME/DME и ГНСС.
- Частичный переход от RNAV-5 к RNAV-2 в воздушном пространстве с высокой ИВД.
- Сокращение трасс, используемых ВС, не оборудованных системами RNAV.
- **В районе аэродрома**
- Внедрение полетов в аэропортах (до 50% немеждународных гражданских аэропортов и до 100% международных аэропортов) по SID/STAR в условиях RNAV-1 для ВС, оборудованных DME/DME и ГНСС. При этом в ряде случаев традиционные средства навигации могут не восстанавливаться.
- **Заход на посадку**
- Внедрение RNP APCH на основе Baro-VNAV в международных аэропортах.
- Внедрение точных заходов на посадку по I категории ИКАО для ВС, оборудованных аппаратурой ГНСС/GBAS, начало внедрения заходов на посадку по II/III категориям ИКАО с использованием GBAS.
- При этом в ряде случаев традиционные средства навигации могут не восстанавливаться
- Начало внедрения заходов на посадку типа RNP AR APCH.
- **Обслуживание вертолетов**