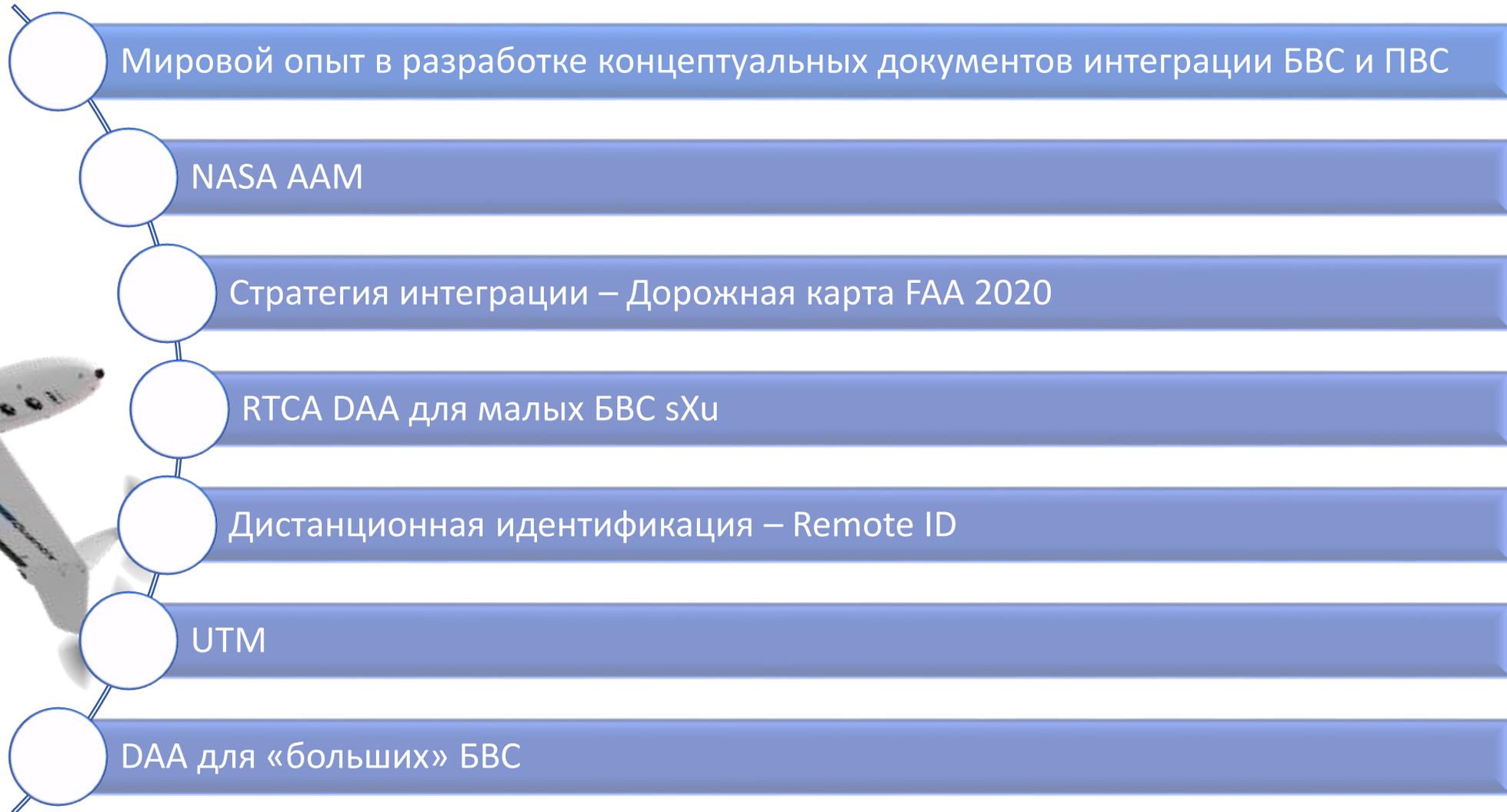




**«Ключевые технологии  
интеграции беспилотных  
воздушных судов в  
общее воздушное пространство»**

*Филиал «НИИ Аэронавигации»  
ФГУП ГосНИИ ГА*

# ПЛАН ДОКЛАДА



**Задача интеграции БВС в единое воздушное пространство подразумевает под собой выполнение безопасных и эффективных совместных полетов БВС и ПВС.**

Для решения задачи интеграции идентифицированы основные технологические пробелы и ключевые исследования направлены на:

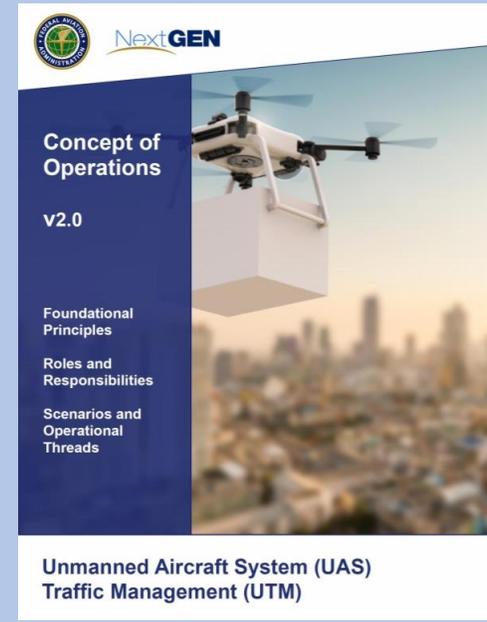
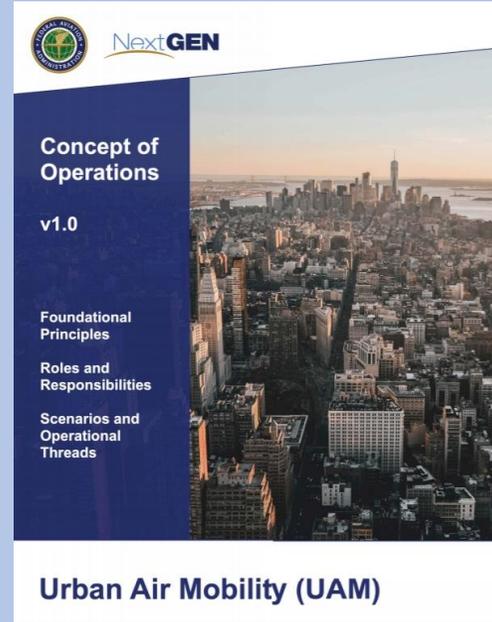
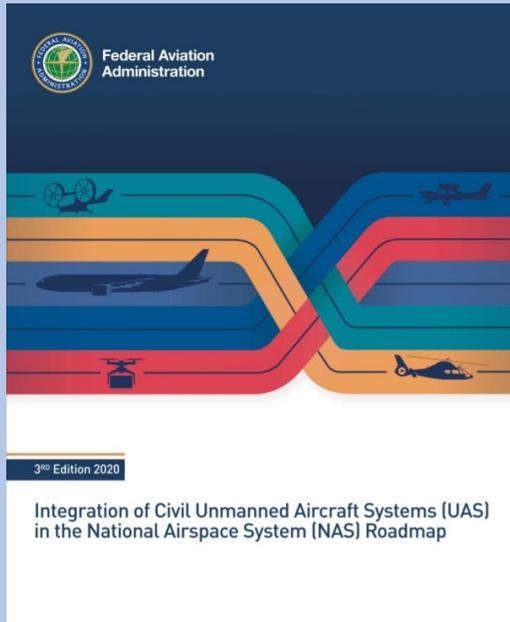
- ✓ Предупреждение столкновений;
- ✓ Дистанционную идентификацию БВС и операторов;
- ✓ Контроль и управление БВС;
- ✓ Человеческий фактор;
- ✓ Прогнозирование будущих сценариев;
- ✓ Исследования БВС;
- ✓ Управление рисками.

**Основное - вопросы безопасности полетов и необходимые технологии предупреждения столкновений**

# МИРОВОЙ ОПЫТ В РАЗРАБОТКЕ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ ИНТЕГРАЦИИ БВС И ПВС



В мире ведется активная работа по созданию документов способствующих безопасной интеграции БВС и ПВС. Только за 2020 год были выпущены/обновлены следующие документы:

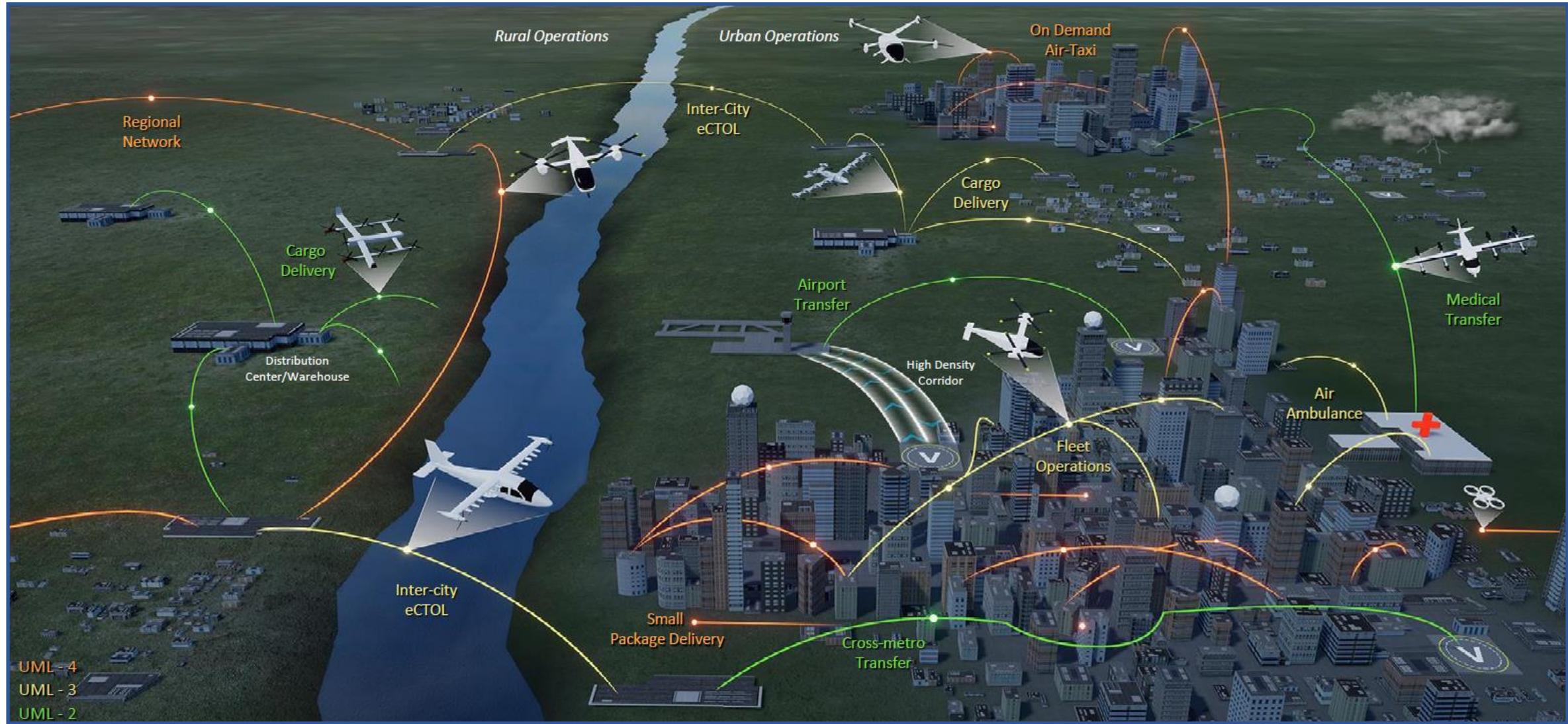


- FAA Дорожная карта по реализации концепции интеграции БВС в ВП США, 2020 год
- Концепция городской аэромобильности 1.0 FAA, 2020 год
- Концепция системы управления полетами БВС FAA 2.0, 2020 год
- Концепция U-SPACE Швейцарии, 2020 год

# NASA ADVANCED AIR MOBILITY (AAM) - УЛУЧШЕННАЯ ГОРОДСКАЯ АЭРОМОБИЛЬНОСТЬ



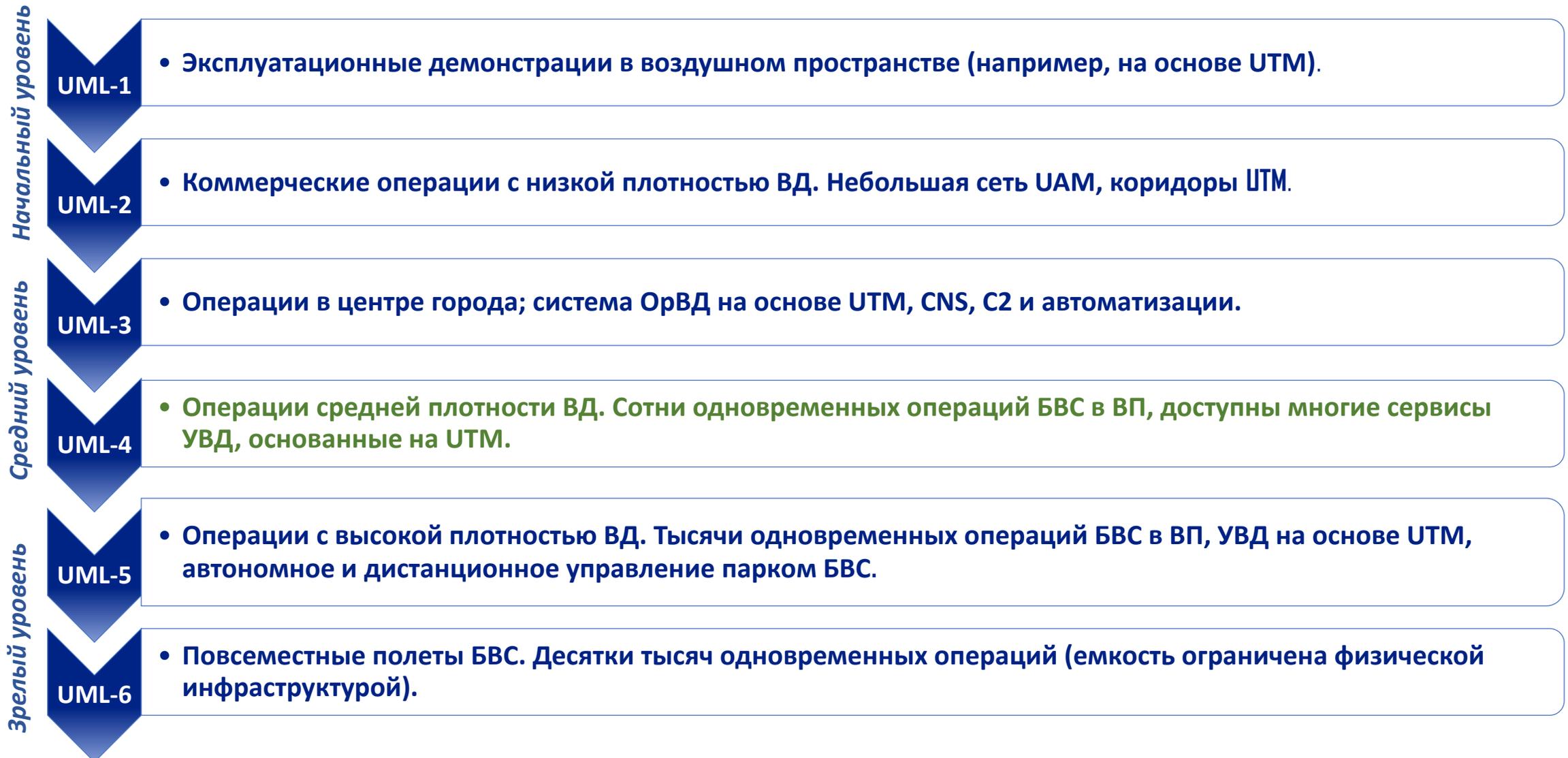
**Миссия ААМ** - разработка проверенных системных архитектур ААМ, определяющих безопасную, сертифицированную и масштабируемую систему.



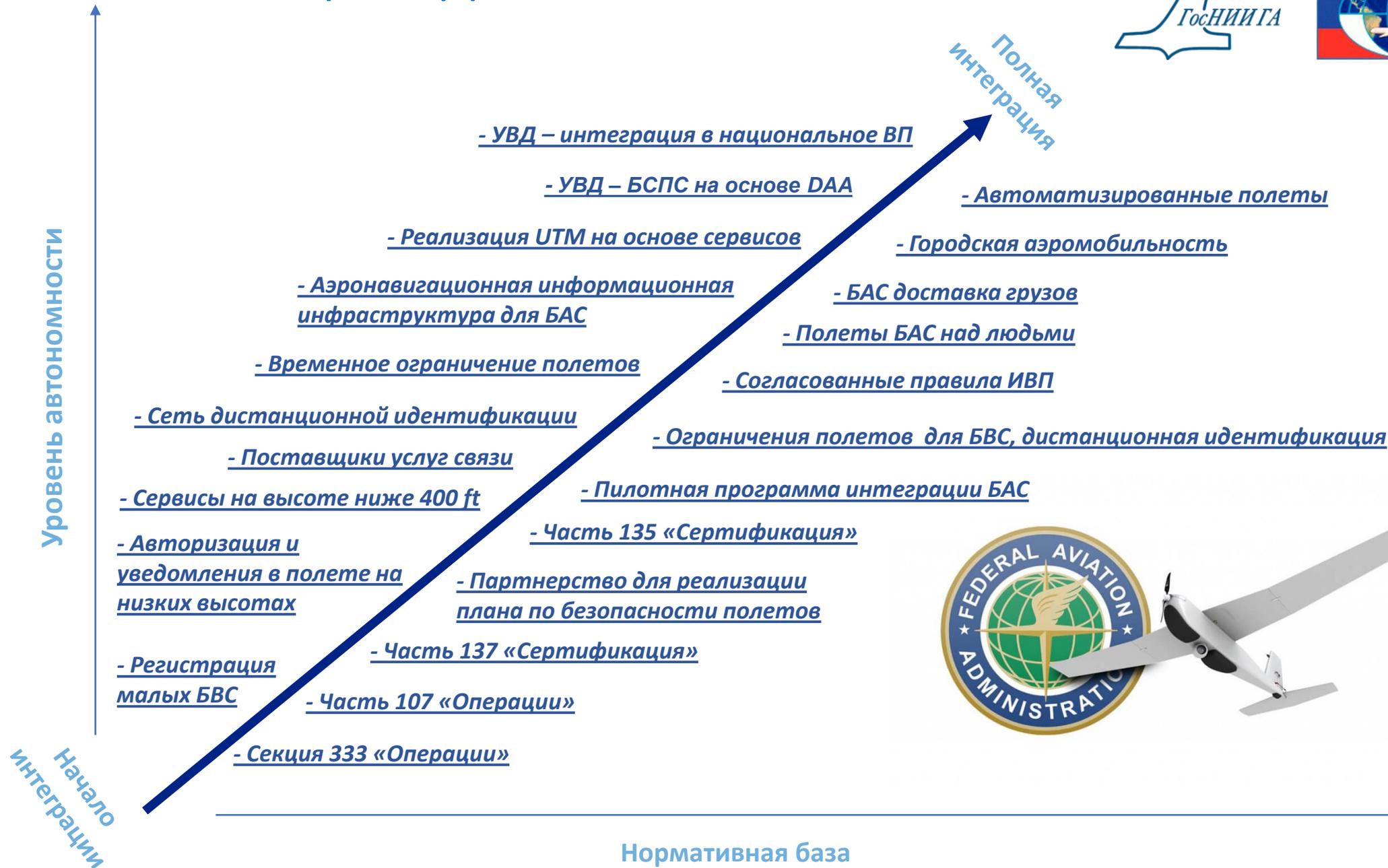
# УЛУЧШЕННАЯ ГОРОДСКАЯ АЭРОМОБИЛЬНОСТЬ (NASA AAM)



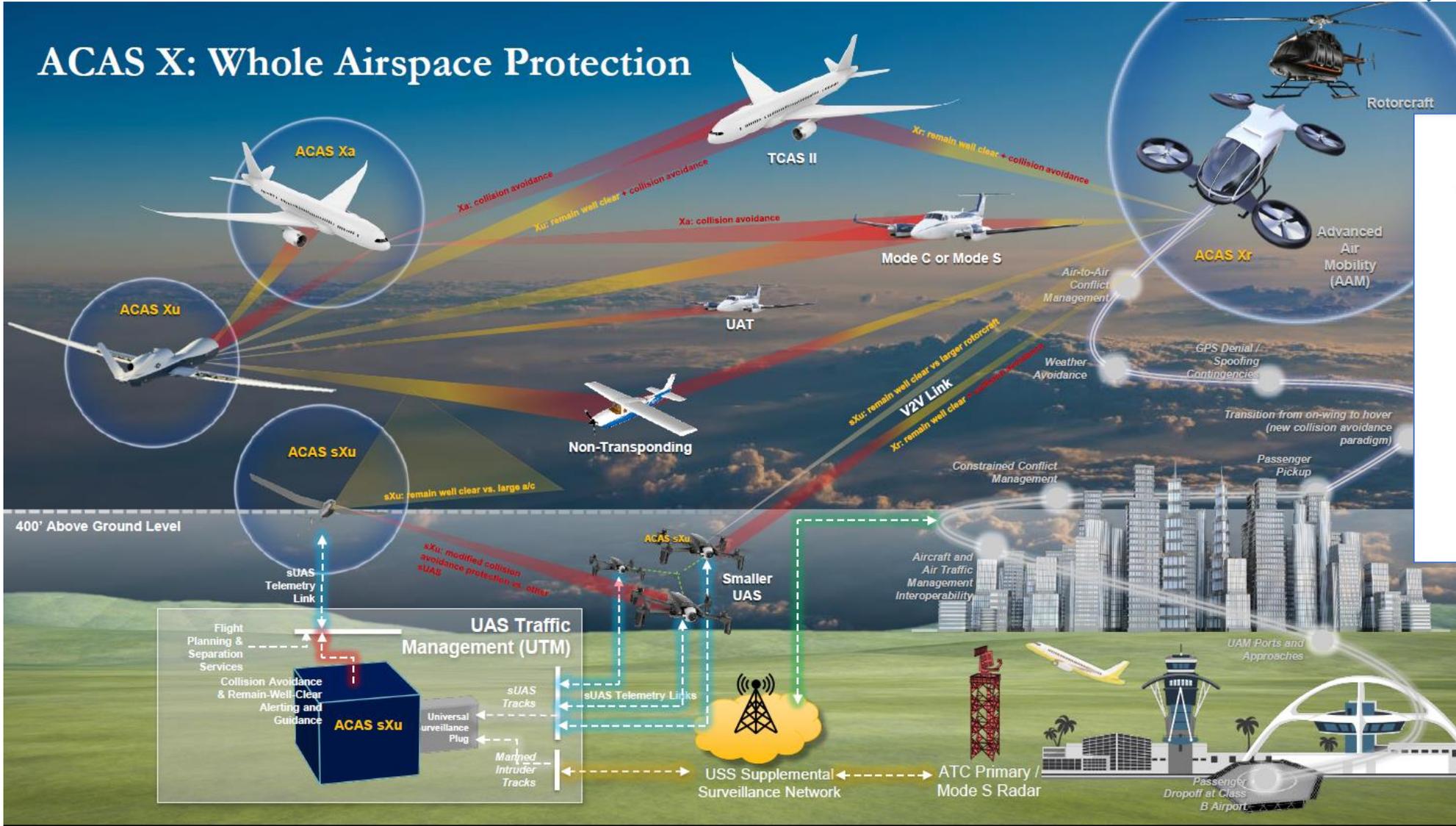
## Уровни зрелости UAM (UML)



# СТРАТЕГИЯ ИНТЕГРАЦИИ - ДОРОЖНАЯ КАРТА FAA 2020



# RTCA DAA ДЛЯ МАЛЫХ БВС SXU



### Concept of Use for the Airborne Collision Avoidance System Xu for Smaller UAS (ACAS sXu)



ACAS RFS 20-004, V2R0  
Version 2, Revision 0  
February 28, 2020

Traffic Alert & Collision Avoidance System (TCAS)  
Program Office (PO)

Prepared By: *Walter Bender*  
Walter Bender  
sXu Team  
Date: 2/28/2020

Approved By: *Neal Sucky*  
Neal Sucky  
Program Manager, AIM-42  
Date: \_\_\_\_\_

# ДИСТАНЦИОННАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ - REMOTE ID



ASTM F3411 - 19 Standard Specification for Remote ID and Tracking

**В основе концепции UTM (unmanned traffic management) - цифровая платформа, объединяющая пользователей ВП.**

  
Управление данными пользователей и БВС

  
Геоданные и аэронавигационная информация

  
Данные о максимально допустимых высотах

  
Метеоинформация

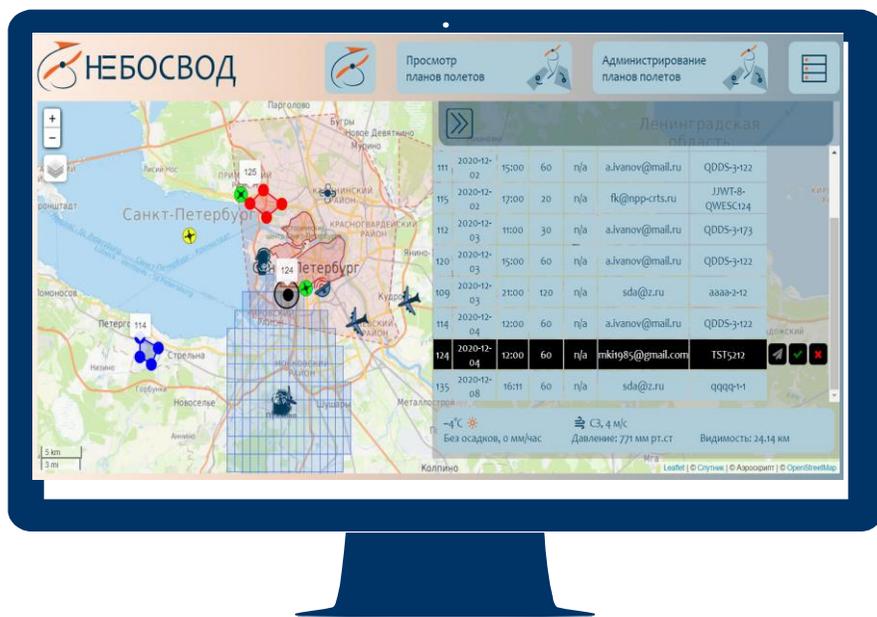
  
Единое окно приема планов полета и передача их в ЕС ОрВД

  
Наблюдение за полётами БВС и ПВС

  
Сопряжение с ЕС ОрВД и ведомственными системами

  
Контроль использования воздушного пространства

  
Предупреждение столкновений



**В основе концепции UTM (unmanned traffic management) - цифровая платформа, объединяющая пользователей ВП.**

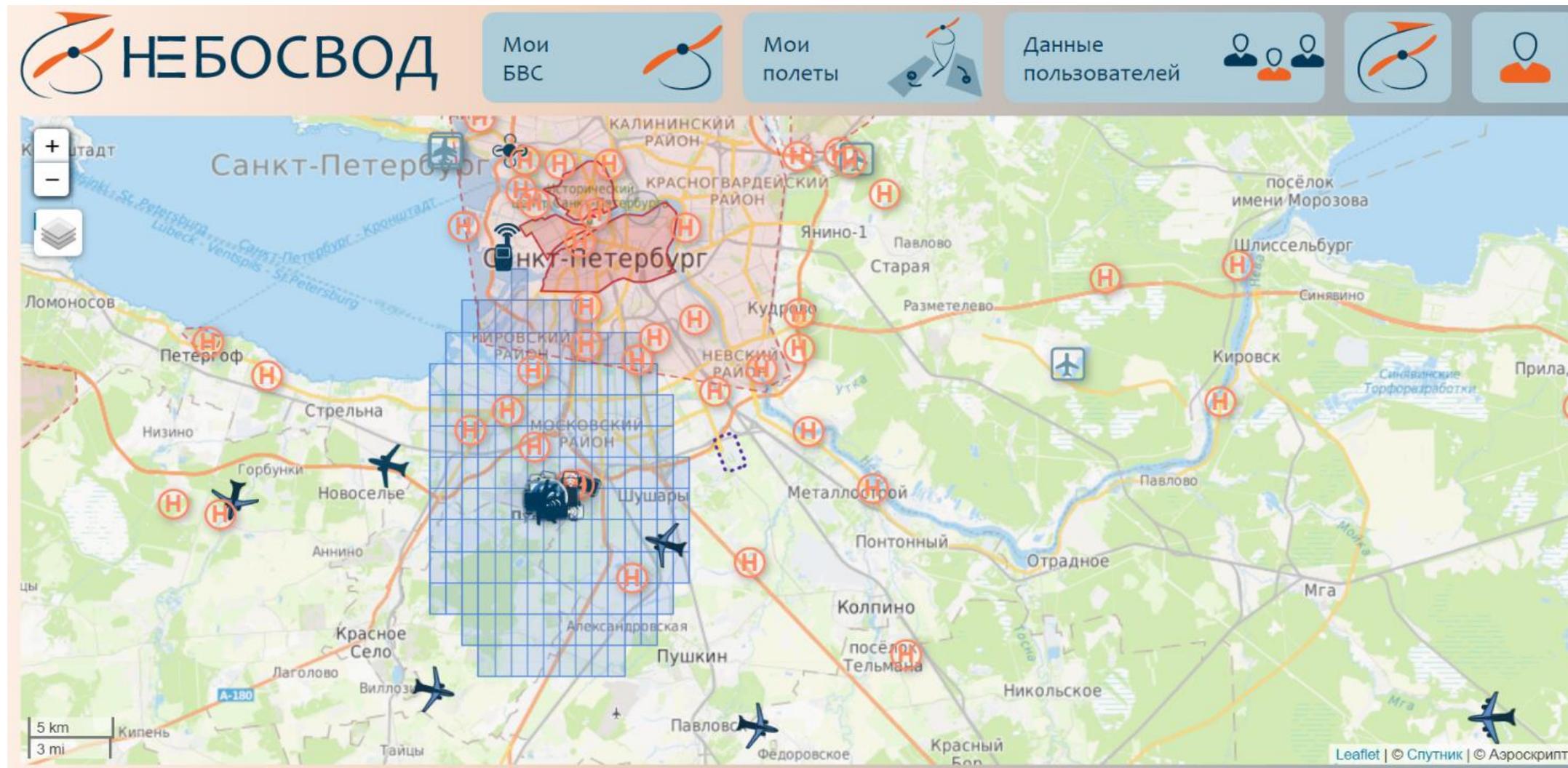
Платформа упрощает доступ БВС к ИВП, стандартизирует документооборот, необходимый для осуществления полетов, обеспечивает надлежащий уровень безопасности.



## **UTM:**

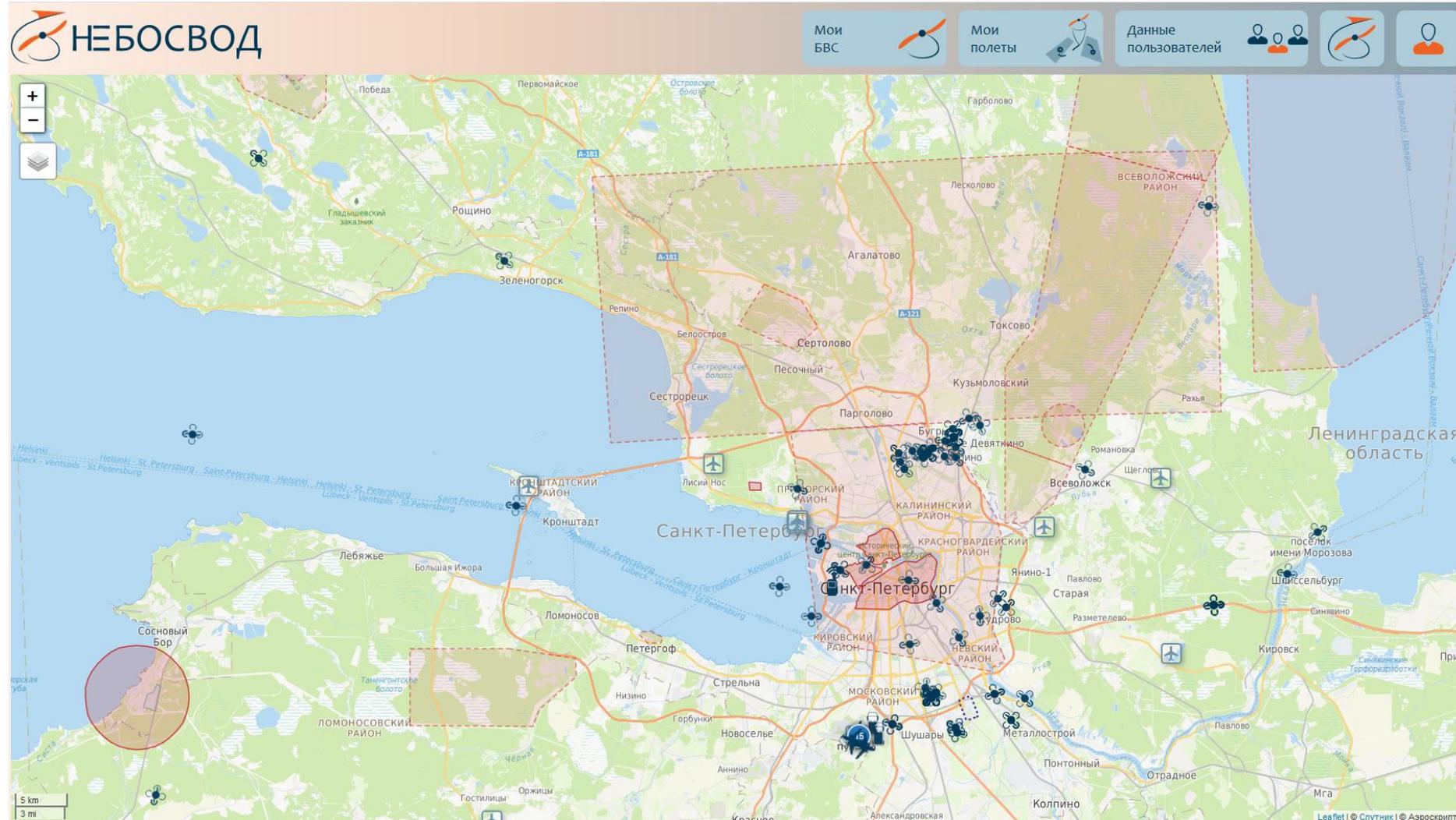
- Информирование о зонах ограничений;
- Управление данными пользователей и БВС;
- Постепенное расширение объема ВП, не требующего согласования с УВД;
- Информирование о ВД;
- **Реализация функции предупреждения столкновений(тактический деконфликтинг);**
- Обработка планов полетов, проверка их на отсутствие конфликтов;
- Передача планов в ГК по ОрВД;
- Обеспечение метеорологической информацией;
- Обеспечение коммуникации с пользователями ВП;
- Контроль использования ВП.

# ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ БВС



Приложение Внешнего Пилота «Небосвод», ООО НИЦ «Аэроскрипт»

# ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМ ОРГАНИЗАЦИИ ВОЗДУШНОГО ДВИЖЕНИЯ БВС

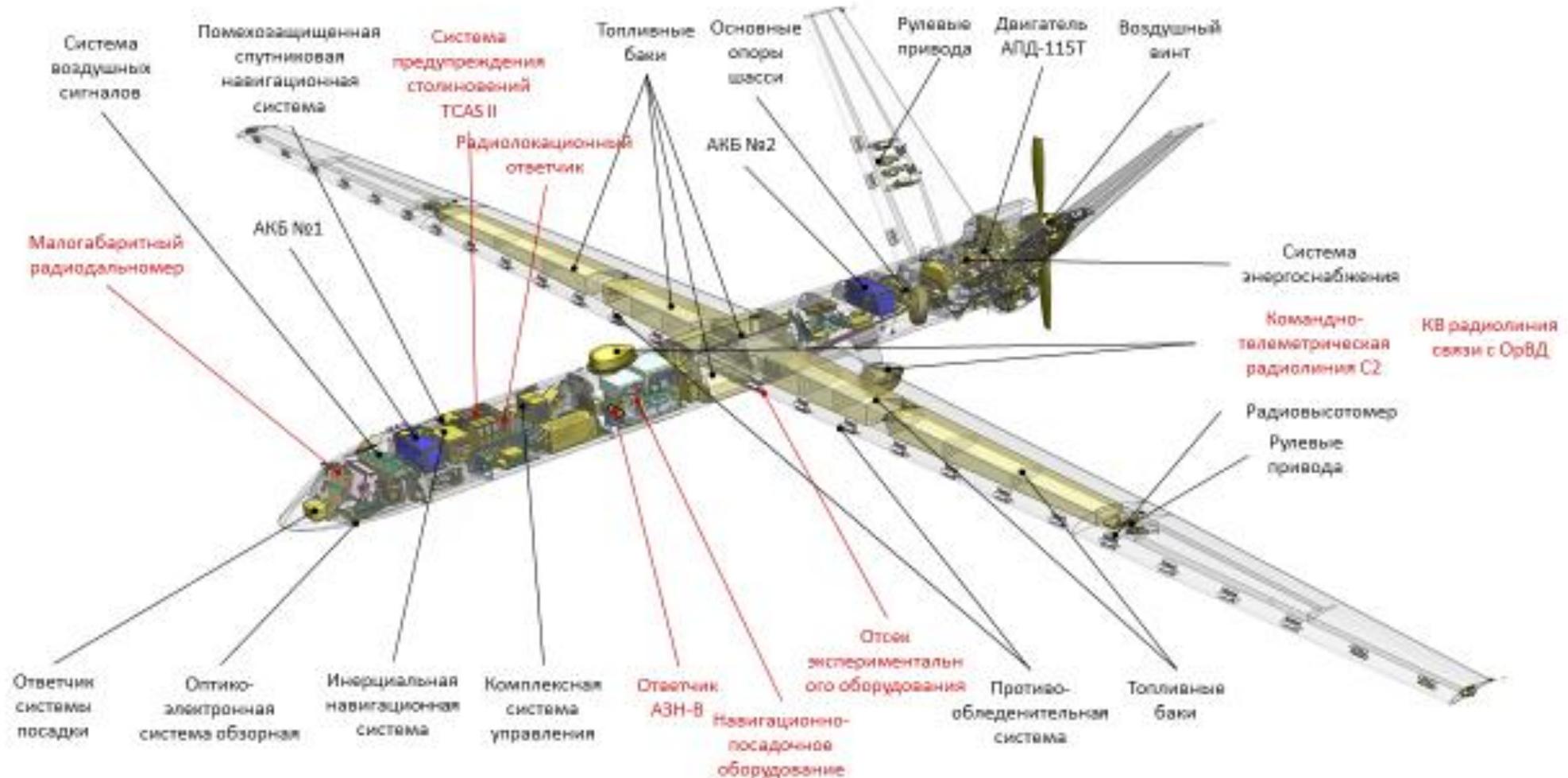


Приложение «Небосвод». Моделирование полетов, отображение воздушного движения и зон ограничения полетов, ООО НИЦ «Аэроскрипт»

# СИСТЕМА ДАА и С2 НА ГРАЖДАНСКОМ БВС ТЯЖЕЛОГО ТИПА «ОРИОН ГН» АО «Кронштадт»



## БЕСПИЛОТНЫЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ «ОРИОН ГН»



# РАБОТА SC-228, RTCA. Стандарты на системы

Требования для безопасной интеграции БАС – ИКАО, RTCA, Евроcae  
ИКАО основной пакет стандартов готовит к 2024 году.

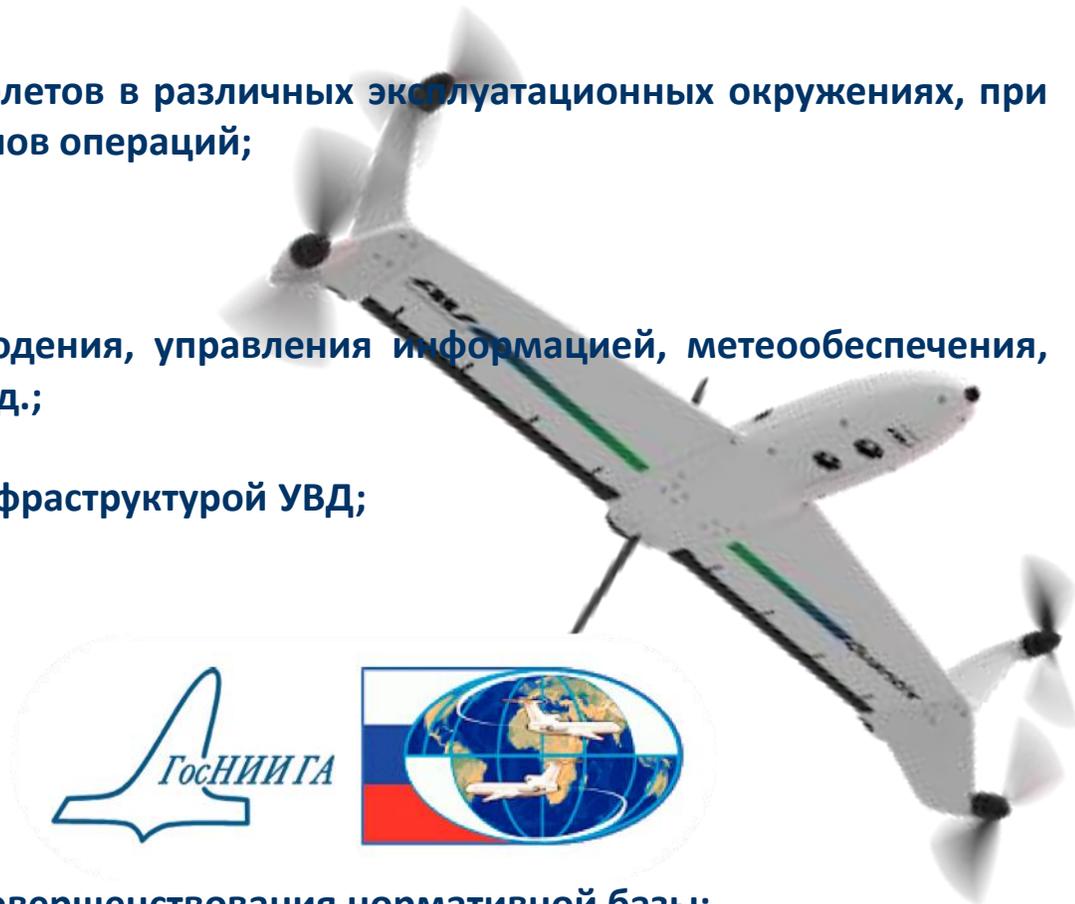
В RTCA создана рабочая группа SC-228 по проработке вопросов БАС. Выпущены следующие документы (для больших БАС):

- **DO 365B** – Минимальные эксплуатационные требования к системе DAA
- **DO 366A** – Минимальные эксплуатационные требования к системам наблюдения воздух-воздух
- **DO 362A** – Минимальные эксплуатационные требования к линии контроля и управления БВС (С2)
- **DO 377** – Минимальные требования к характеристикам линии контроля и управления БВС (С2)
- **DO 381** – Минимальные эксплуатационные требования к системам DAA наземного базирования.



# ВЫВОДЫ

- ✓ Мировым сообществом проводится огромная работа по решению задачи интеграции БВС в национальные ВП, восполняются технологические пробелы, реализуются пилотные проекты, создается нормативная база;
- ✓ Задача решается системно: поддерживается глобальным и региональными центрами по стандартизации, создаются условия для интеграции БВС;
- ✓ Создаются БВС различных классов, пригодные для выполнения полетов в различных эксплуатационных окружениях, при различных интенсивностях полетов, для выполнения различных типов операций;
- ✓ Создается авионика (DAA, C2, навигация и т.д.);
- ✓ Создается необходимая инфраструктуры связи, навигации, наблюдения, управления информацией, метеообеспечения, дистанционной идентификации, вертипортов, станций зарядок и т.д.;
- ✓ Создаются системы автоматизации, интеграция с существующей инфраструктурой УВД;
- ✓ Совершенствуется структура воздушного пространства;
- ✓ Создается нормативно-техническая и нормативно-правовая базы;
- ✓ Проводится обучение авиационного персонала;
- ✓ Создаются пилотные зоны для отработки технологий интеграции, совершенствования нормативной базы;
- ✓ Формируются бизнес-кейсы, вовлекается бизнес.





**Спасибо за внимание!**

**Филиал НИИ Аэронавигации ФГУП ГосНИИ ГА**

**Февраль, 2021 г.  
Москва**