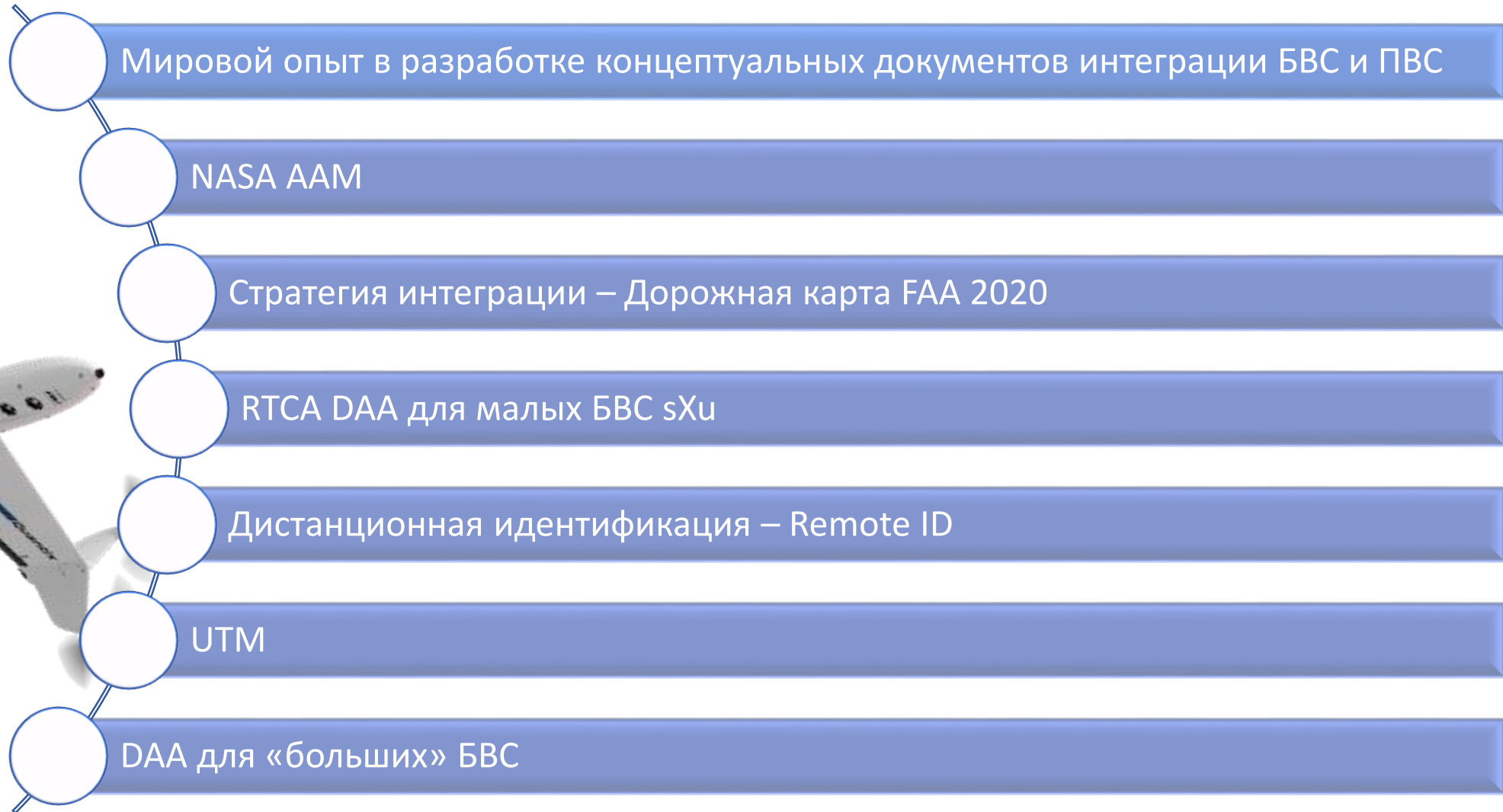




**«Ключевые технологии
интеграции беспилотных
воздушных судов в
общее воздушное пространство»**

*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:

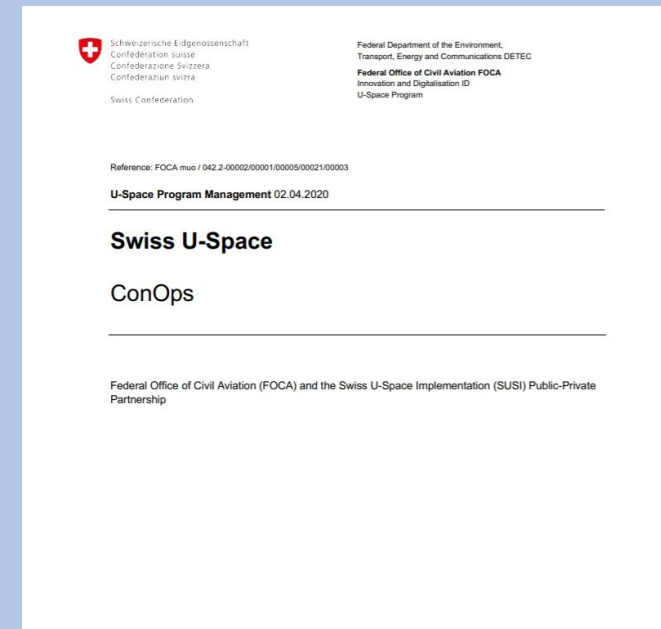
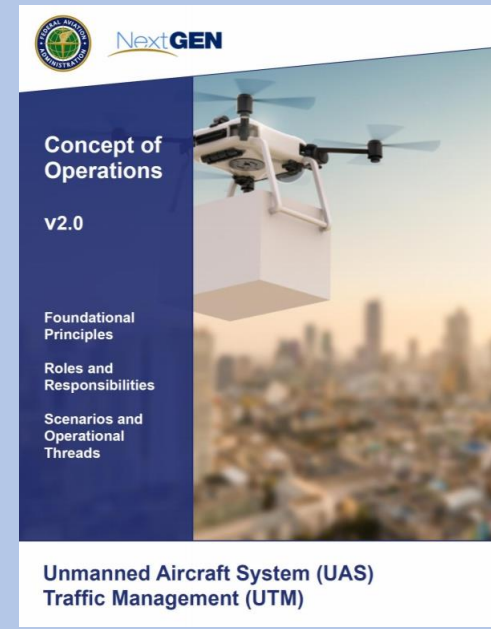
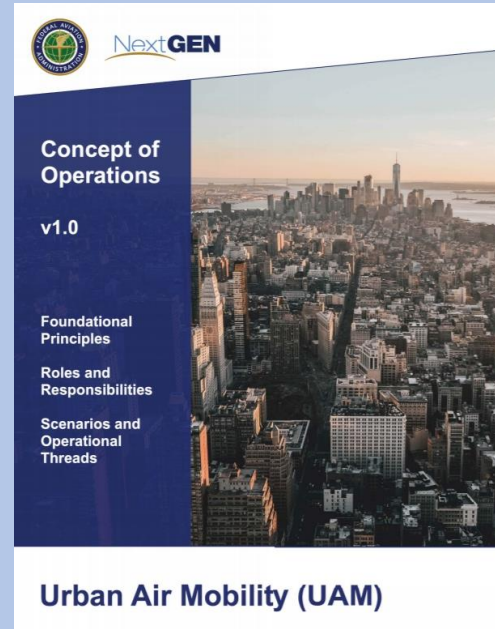
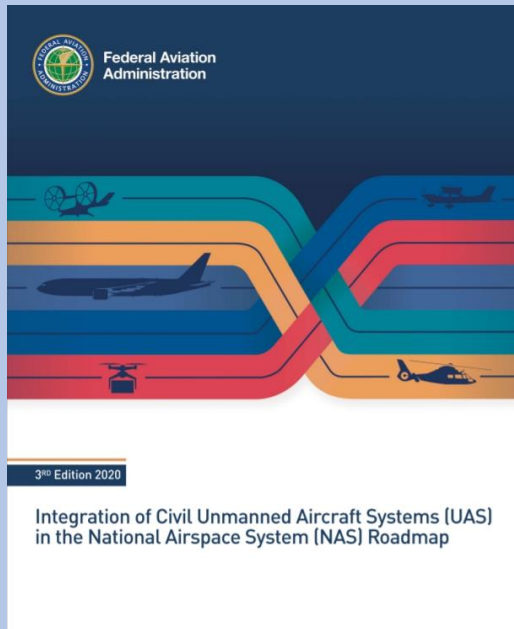
- ✓ Предупреждение столкновений;
- ✓ Дистанционную идентификацию БВС и операторов;
- ✓ Контроль и управление БВС;
- ✓ Человеческий фактор;
- ✓ Прогнозирование будущих сценариев;
- ✓ Исследования БВС;
- ✓ Управление рисками.

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:

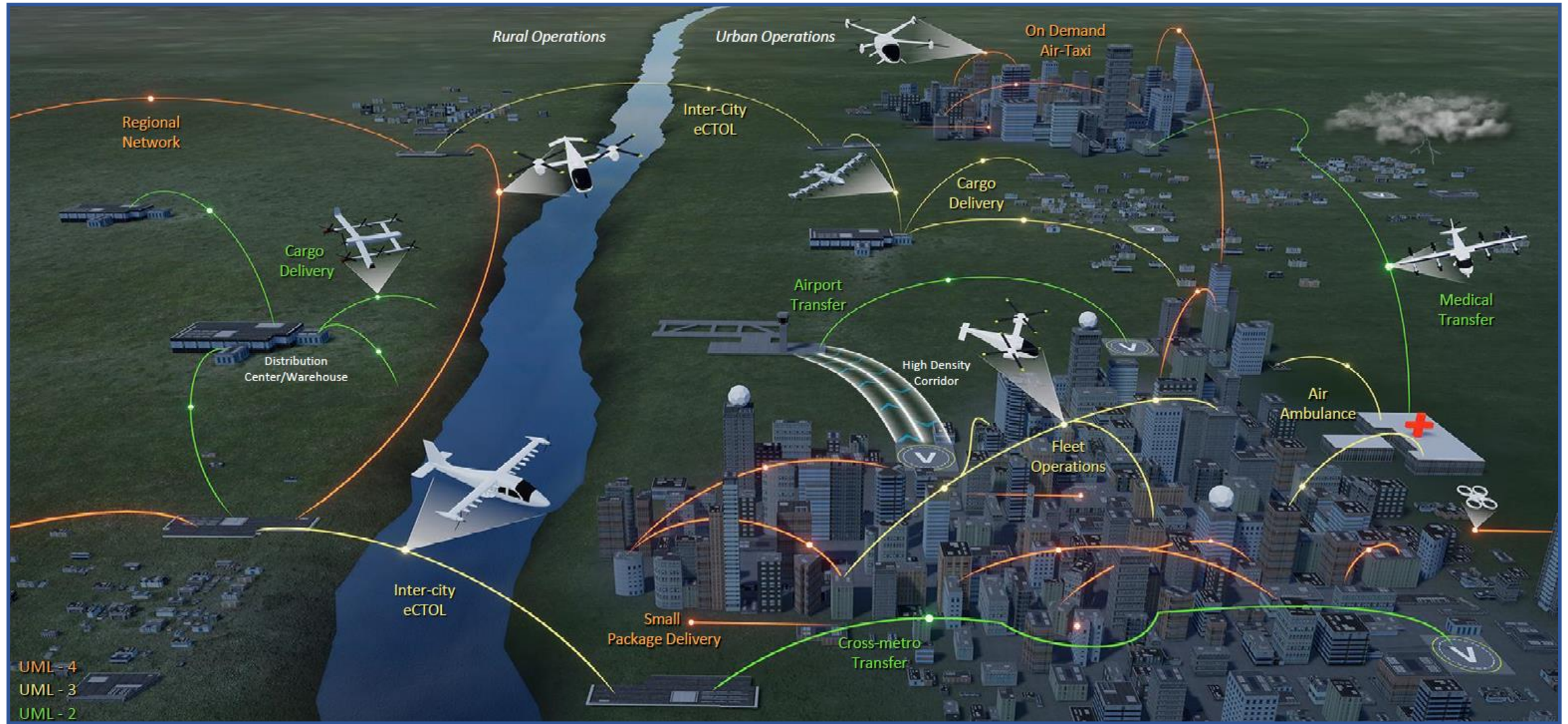


- FAA Дорожная карта по реализации концепции интеграции БВС в ВП США, 2020 год
- Концепция городской аэромобильности 1.0 FAA, 2020 год
- Концепция системы управления полетами БВС FAA 2.0, 2020 год
- Концепция U-SPACE Швейцарии, 2020 год

NASA ADVANCED AIR MOBILITY (AAM) - УЛУЧШЕННАЯ ГОРОДСКАЯ АЭРОМОБИЛЬНОСТЬ



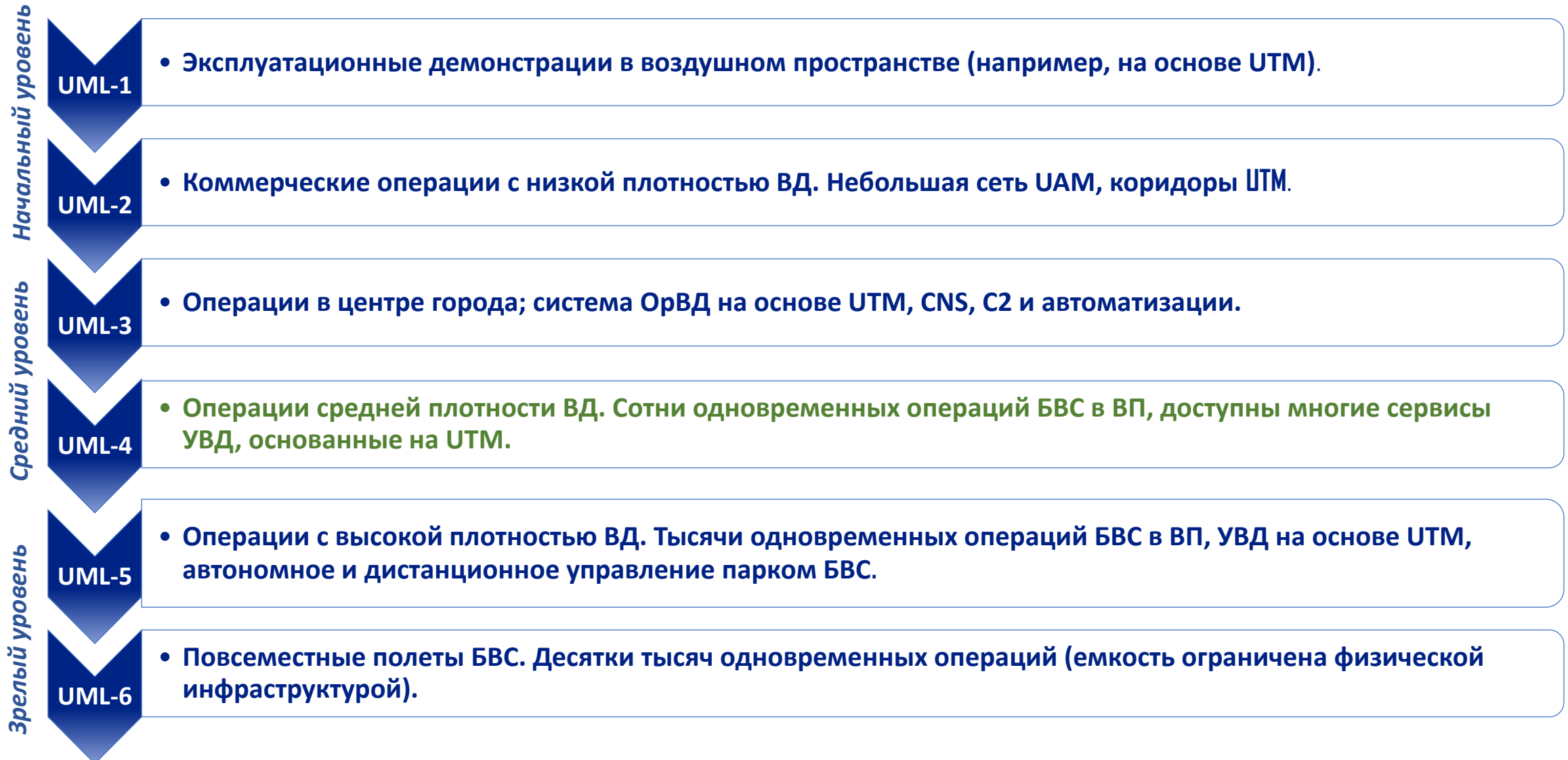
Миссия ААМ - разработка проверенных системных архитектур ААМ, определяющих безопасную, сертифицированную и масштабируемую систему.



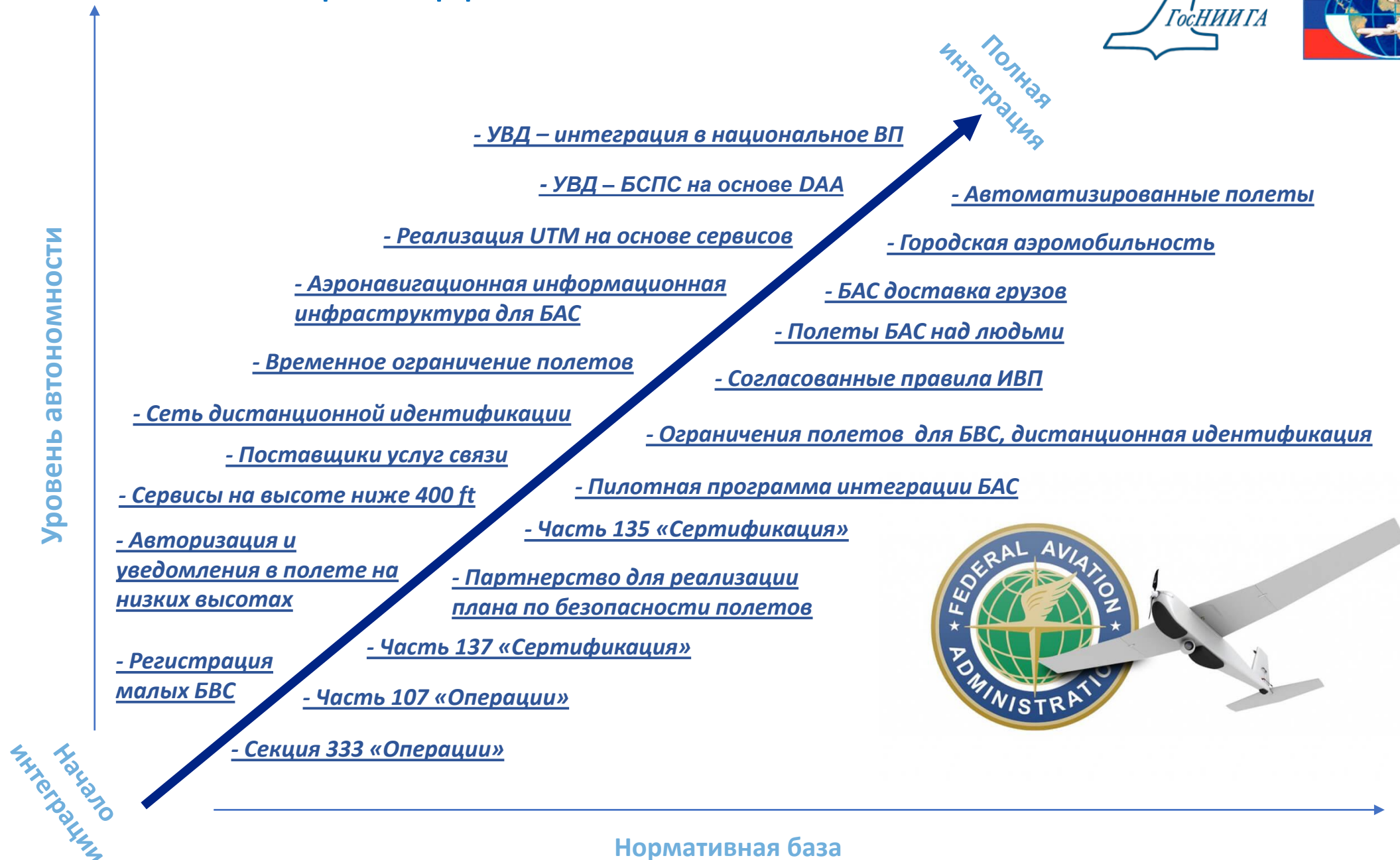
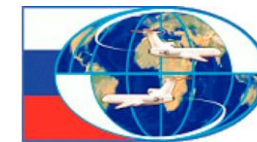
УЛУЧШЕННАЯ ГОРОДСКАЯ АЭРОМОБИЛЬНОСТЬ (NASA AAM)



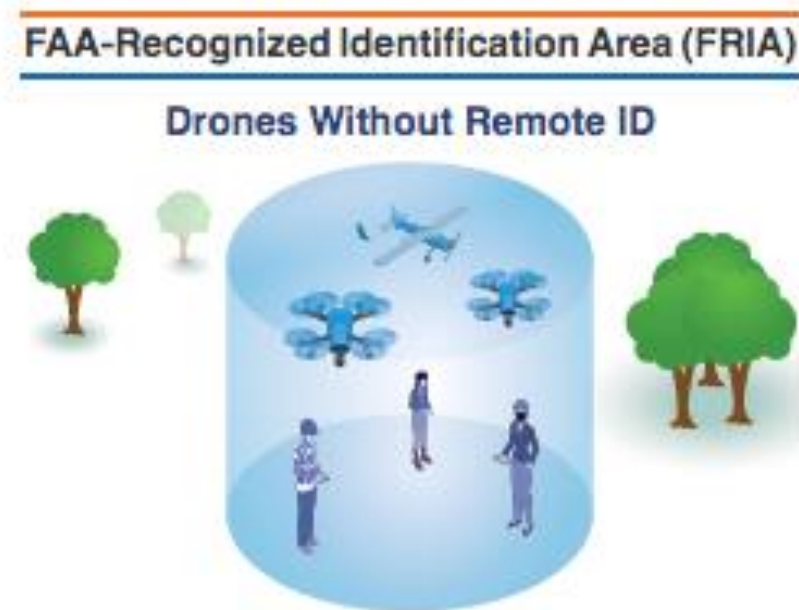
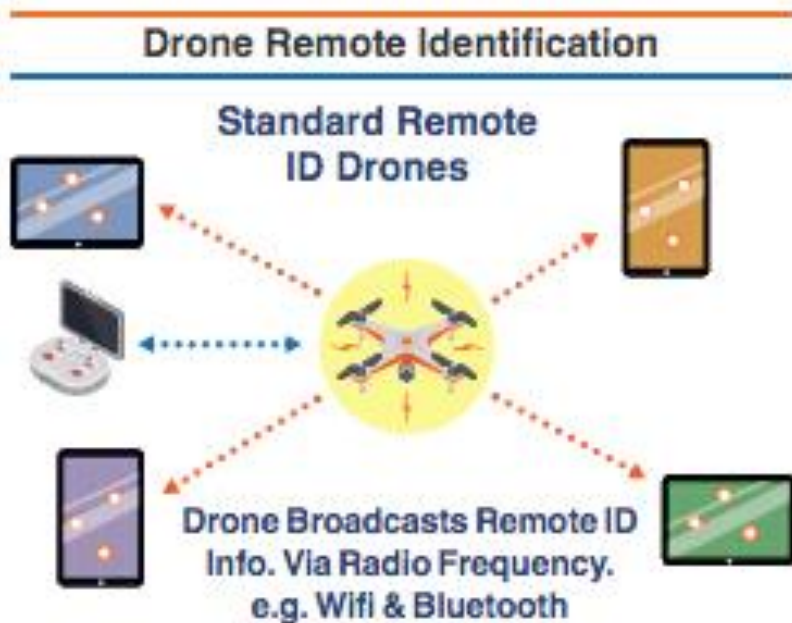
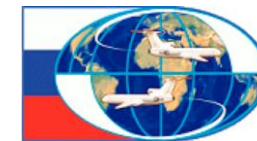
Уровни зрелости UAM (UML)



СТРАТЕГИЯ ИНТЕГРАЦИИ - ДОРОЖНАЯ КАРТА FAA 2020



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



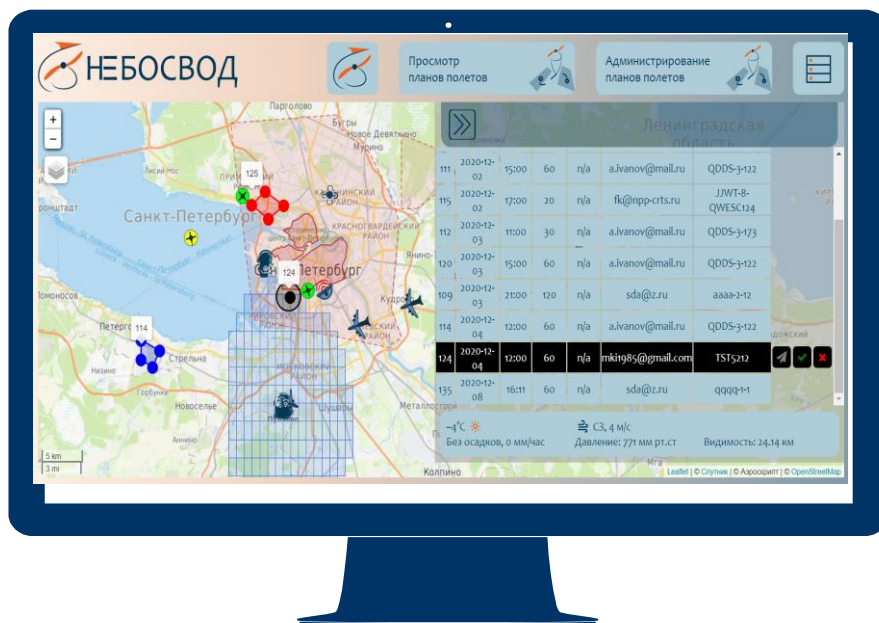
Сопряжение с ЕС ОрВД и ведомственными системами



Контроль использования воздушного пространства



Предупреждение столкновений



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

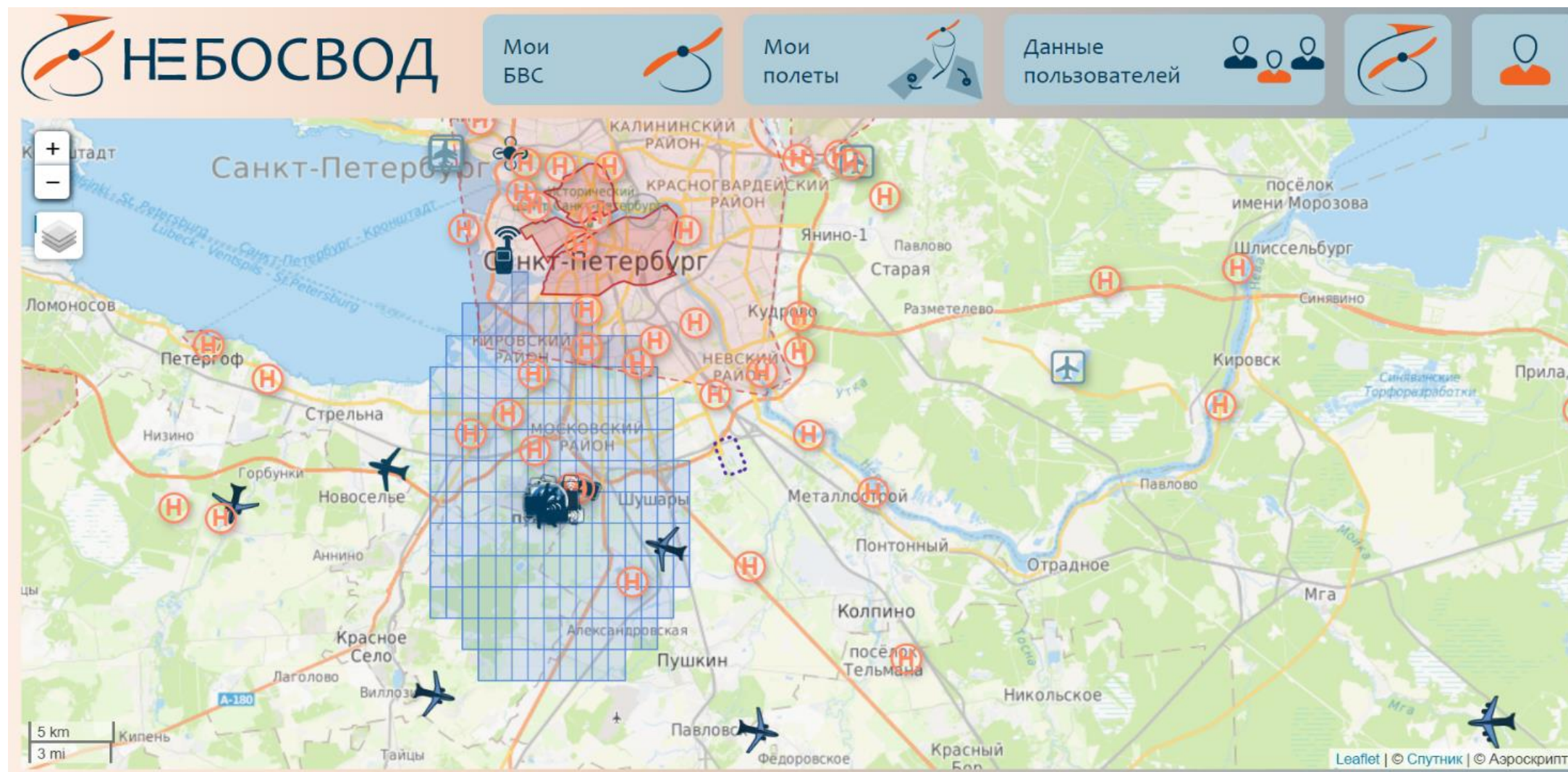
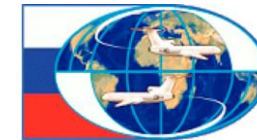
Платформа упрощает доступ БВС к ИВП, стандартизирует документооборот, необходимый для осуществления полетов, обеспечивает надлежащий уровень безопасности.



UTM:

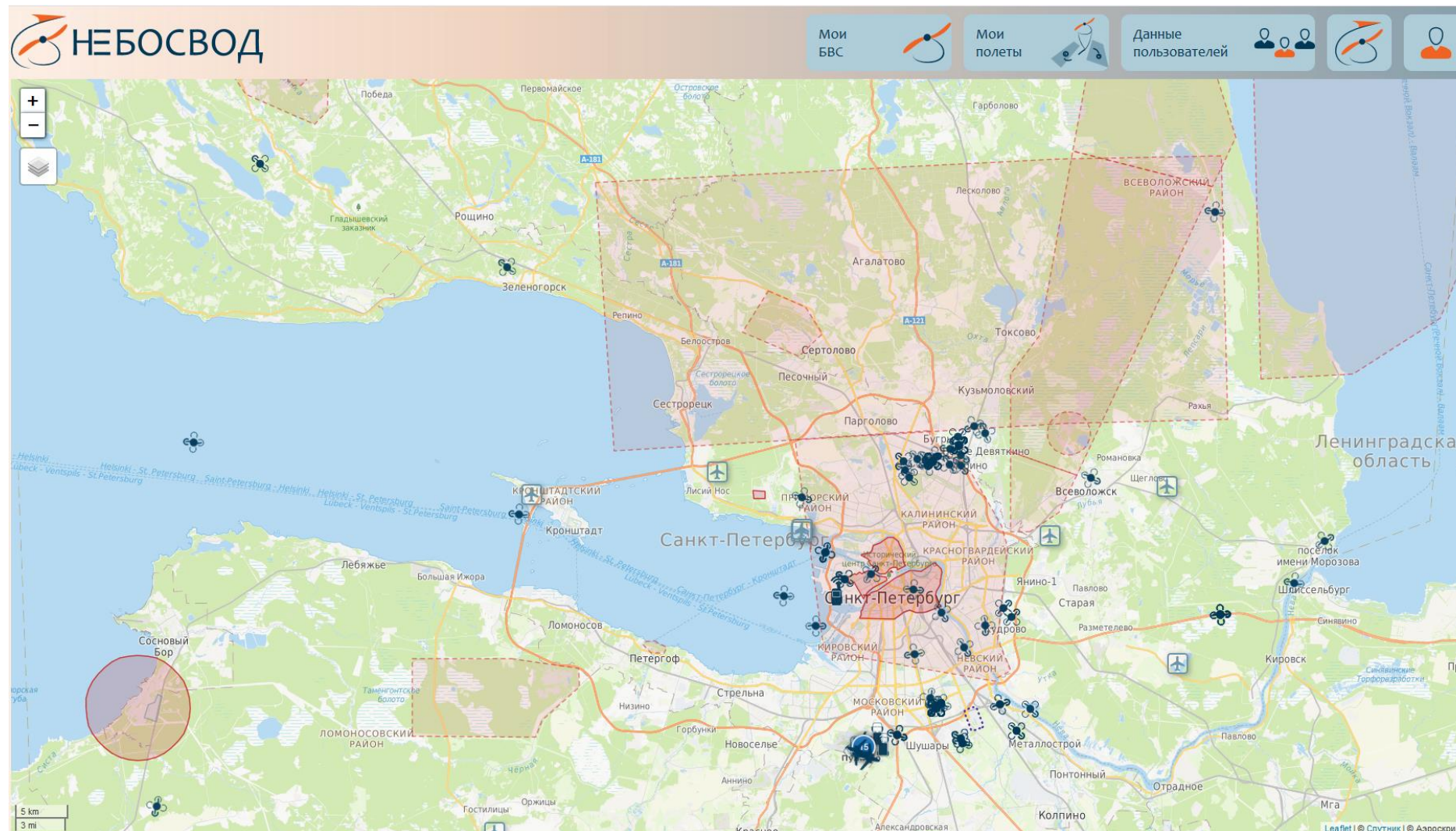
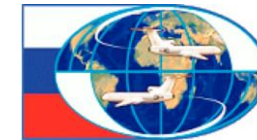
- Информирование о зонах ограничений;
- Управление данными пользователей и БВС;
- Постепенное расширение объема ВП, не требующего согласования с УВД;
- Информирование о ВД;
- **Реализация функции предупреждения столкновений(тактический деконфликтинг);**
- Обработка планов полетов, проверка их на отсутствие 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

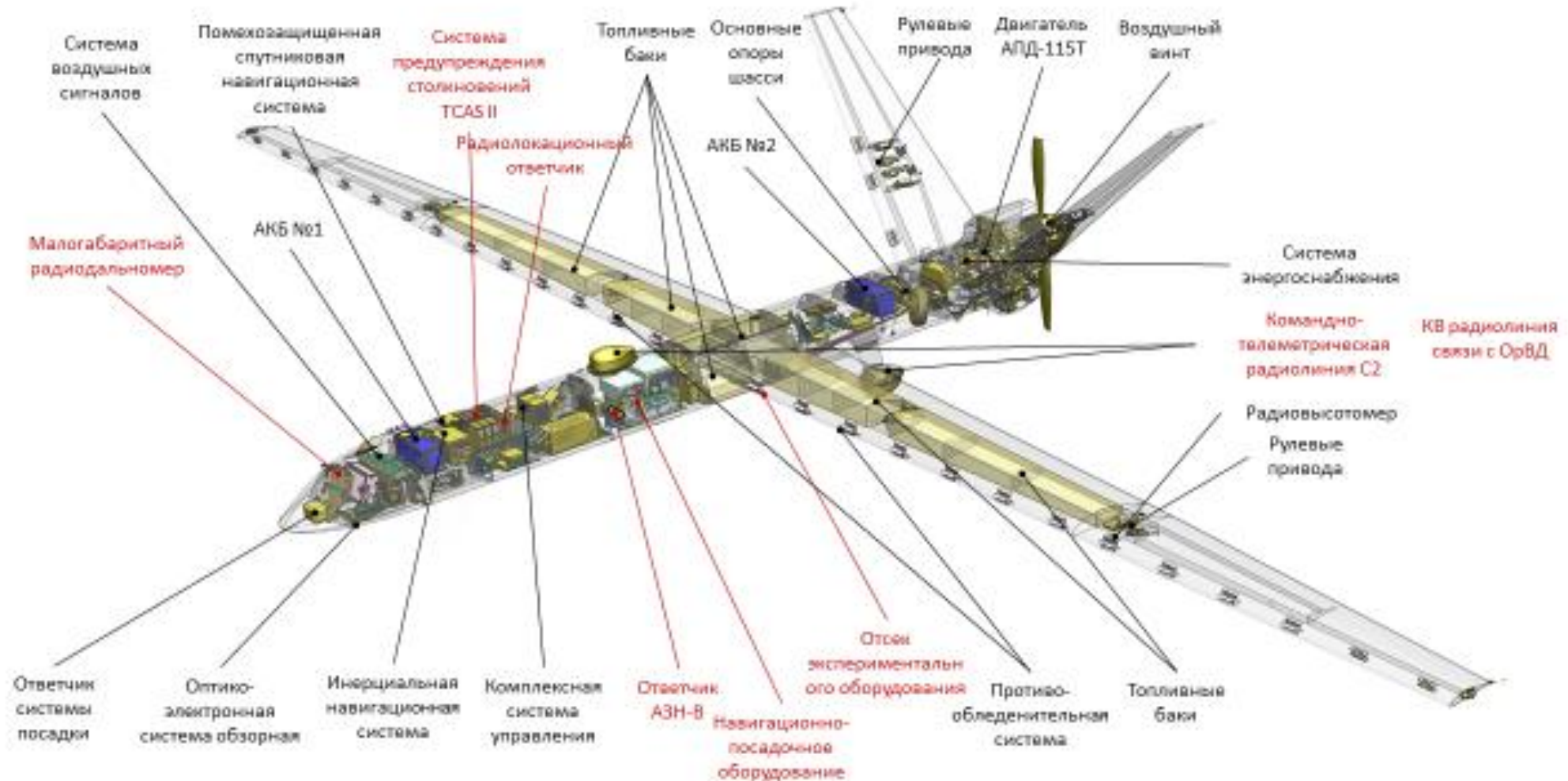


Приложение «Небосвод». Моделирование полетов, отображение воздушного движения и зон ограничения полетов, ООО НИЦ «Аэроскрипт»

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, Еврокае
ИКАО основной пакет стандартов готовит к 2024 году.

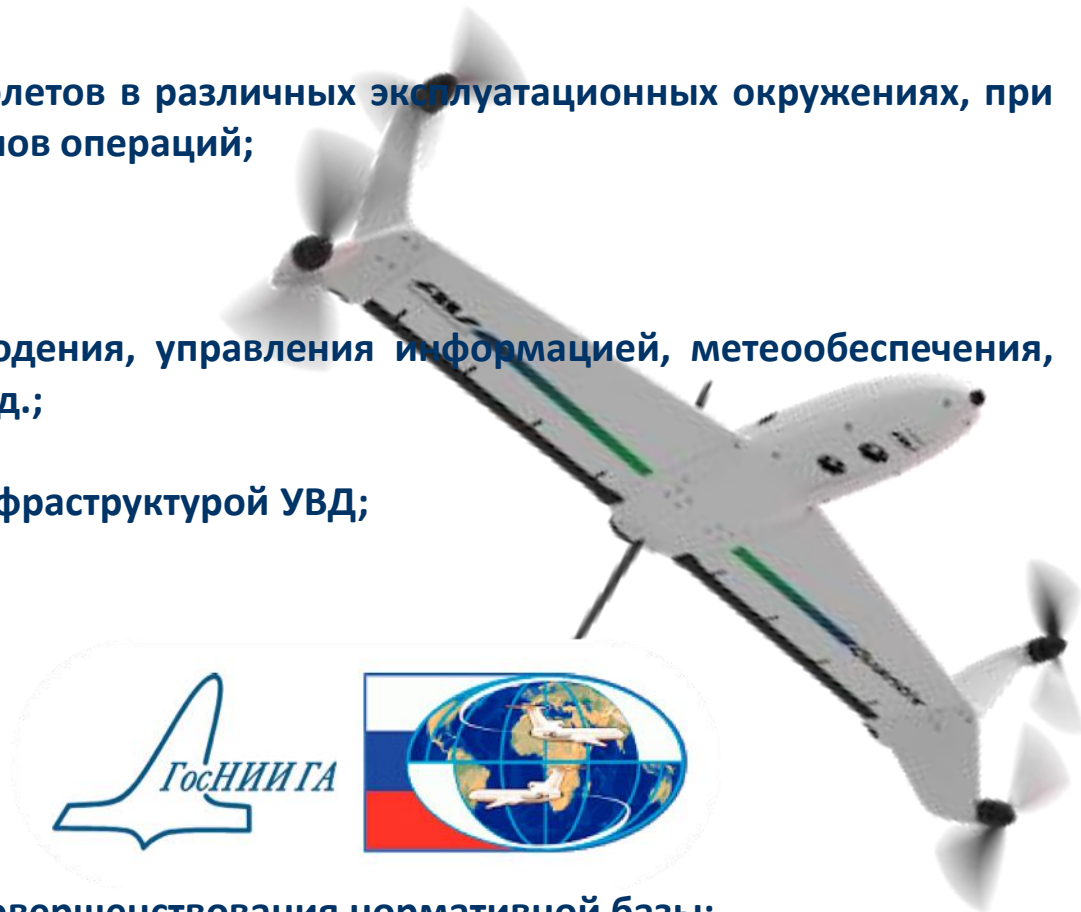
В RTCA создана рабочая группа SC-228 по проработке вопросов БАС. Выпущены следующие документы (для больших БАС):

- **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**