

АНАЛИЗ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ УТМ

30 августа 2019 г.

Временной горизонт интеграции БАС

Краткосрочная перспектива 2019-2021

Среднесрочная перспектива 2025+

Долгосрочная перспектива 2035+

К 2022 г. будут сформированы базовые нормативные и технологические условия развития массового рынка применений БАС, а взрывной рост рынка придется на период 2022-2027 гг.

UTM – определенный аспект организации воздушного движения, обеспечивающий безопасное, экономичное и эффективное управление операциями БАС посредством предоставления средств и бесшовного набора сервисов при совместном сотрудничестве всех заинтересованных сторон и использовании бортовых и наземных функций. Система UTM - система, предоставляющая UTM посредством совместной интеграции персонала, информации, технологий, средств и сервисов, обеспечиваемых воздушными, наземными, спутниковыми средствами связи, навигации и наблюдения.

К 2020 г. в более 30 странах будут развернуты системы UTM. Объем мирового рынка UTM составит около \$960 млн в период с 2019 по 2023 год.

Интеграция дистанционно-пилотируемых воздушных судов (ДПВС) в несегрегированное контролируемое и неконтролируемое воздушное пространство, используемое пилотируемыми ВС

Интеграция беспилотных воздушных судов (БВС) в маловысотное (ниже 150 м) неконтролируемое воздушное пространство на основе внедрения систем UTM

Полная интеграция и эволюция пилотируемой и беспилотной авиации

Технологии

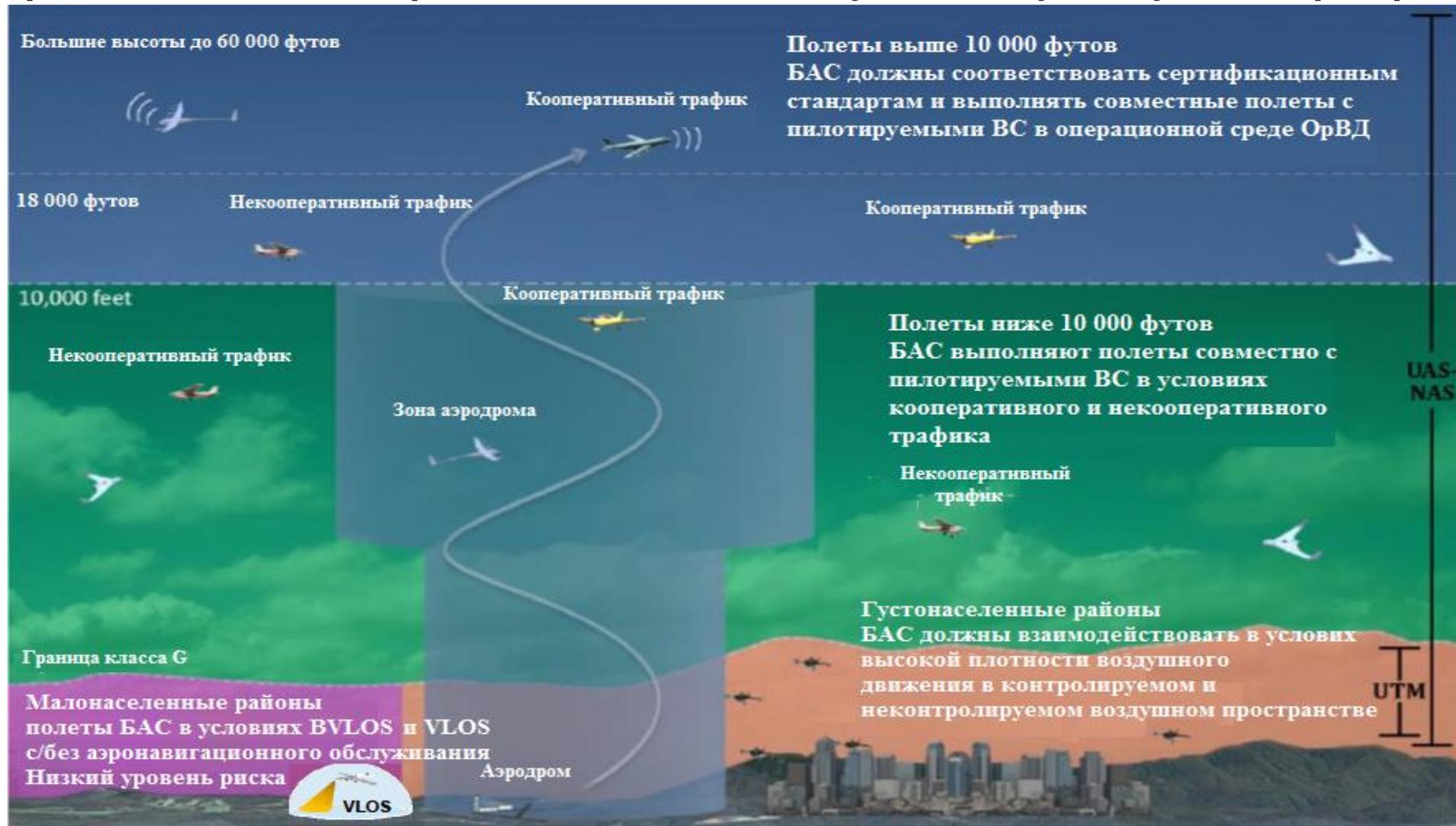
Стандарты (RNP, RCP, RSP, DAA, C2)

Правила

Процедуры

Программа блочной модернизации **Глобального аэронавигационного плана ASBU ИКАО** предусматривает полную интеграцию БАС к 2035 г. Без устранения наметившегося отставания в технологиях и нормативном регулировании от ведущих зарубежных стран безопасная и эффективная интеграция БАС в воздушное пространства Российской Федерации невозможна

Проект UAS-NAS: интеграция БАС в национальную систему воздушного пространства США (NASA)



Финансирование проекта – \$310,4 млн. Пилотная программа IPP (UAS Integration Pilot Program) стартовала в 2017 г. (Меморандум Президента США). Определены 10 опытных полигонов. На основе стандартов RTCA в FAA приняты технические стандарты TSO-C211, TSO-C212, TSO-C213 по системам DAA и линиям C2

Пилотная программа UPP (UTM Pilot Program) стартовала в апреле 2017 г. В 2019 году FAA определила три дополнительных полигона для отработки технологий UTM

Проект UAS Traffic Management: создание системы организации воздушного движения БАС в США

Государство совместно с бизнесом

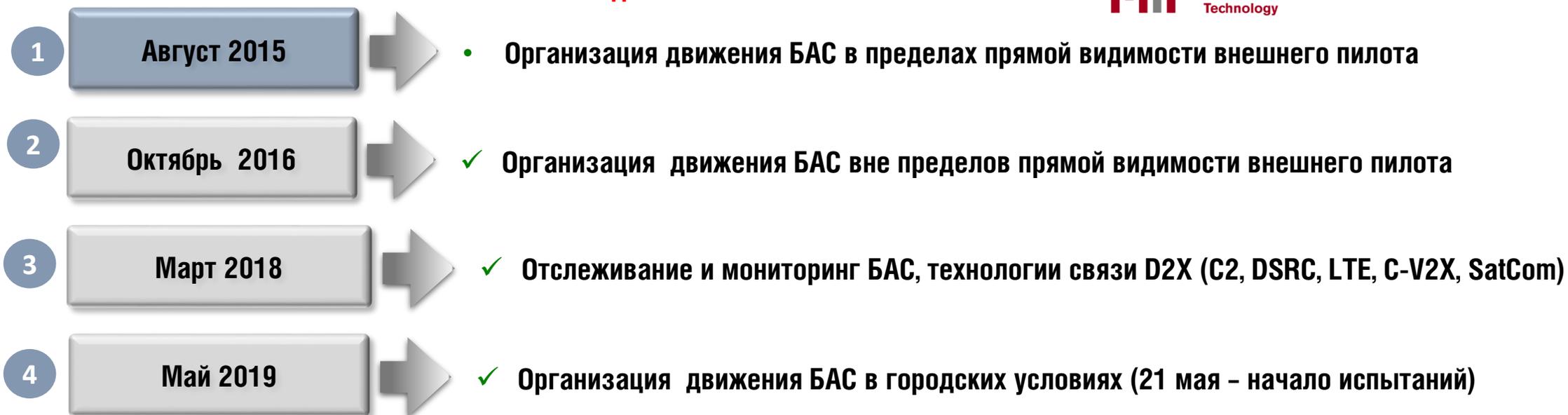
- Национальное аэрокосмическое агентство (NASA) – исполнитель проекта
- Федеральная авиационная администрация (FAA)
- Министерство внутренней безопасности (DHS)
- Министерство внутренних дел (DOJ)
- Национальное управление океанических и атмосферных исследований (NOAA)

- Технологический консорциум:
- Интернет-компании
 - Производители БАС и авионики
 - Операторы подвижной связи
 - Космические компании
 - Университеты



Срок окончания этапа

Основная задача этапа



Международная деятельность в области создания систем UTM



- Разработаны и опубликованы общеевропейские правила эксплуатации БАС и UTM
- Реализуется проект U-Space, аналог проекта UTM
- На реализацию 12 пилотных проектов в 24 странах ЕС выделено более €27 млн.



- Вступили в силу правила эксплуатации БАС
- Реализуется проект UTMIS, аналог проекта UTM



- Вступили в силу правила эксплуатации БАС
- Реализуется проект Australian National UTM System



- В 2016 г. создана международная «Глобальная ассоциация по стандартизации систем UTM» - GUTMA

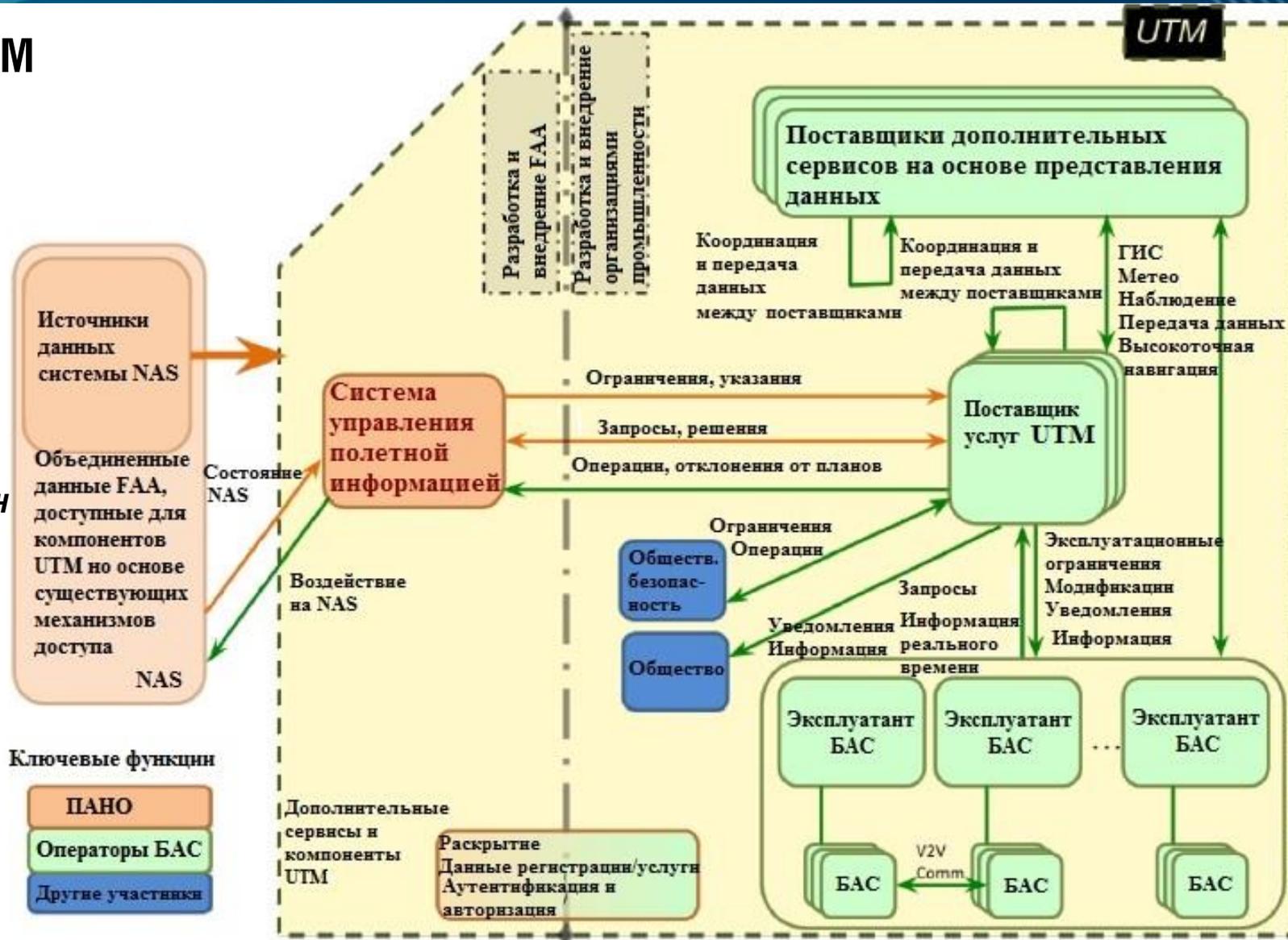
Штаб-квартира – Лозанна (Швейцария) Участники: более 70 организаций и компаний из 30 стран ЕС, США, России, Китая: НП «ГЛОНАСС» (Россия), AirMap (Швейцария), Intel (USA), Beihang University (China), DFS Deutsche Flugsicherung (Germany), DJI (China), Drone Alliance Europe, Drone Manufacturers Europe, Nokia, Parrot (France), Precisionhawk (USA), Thales (France) и др.

- ICAO Unmanned Aircraft Systems Advisory Group (UAS-AG) создана в 2015 г. На основе проведенных симпозиумов DPONE ENABLE (2017 и 2018 г.) подготовлен и опубликован концептуальный документ UTM – A Common Framework with Core Boundaries for Global Harmonization (апрель 2019 г.)



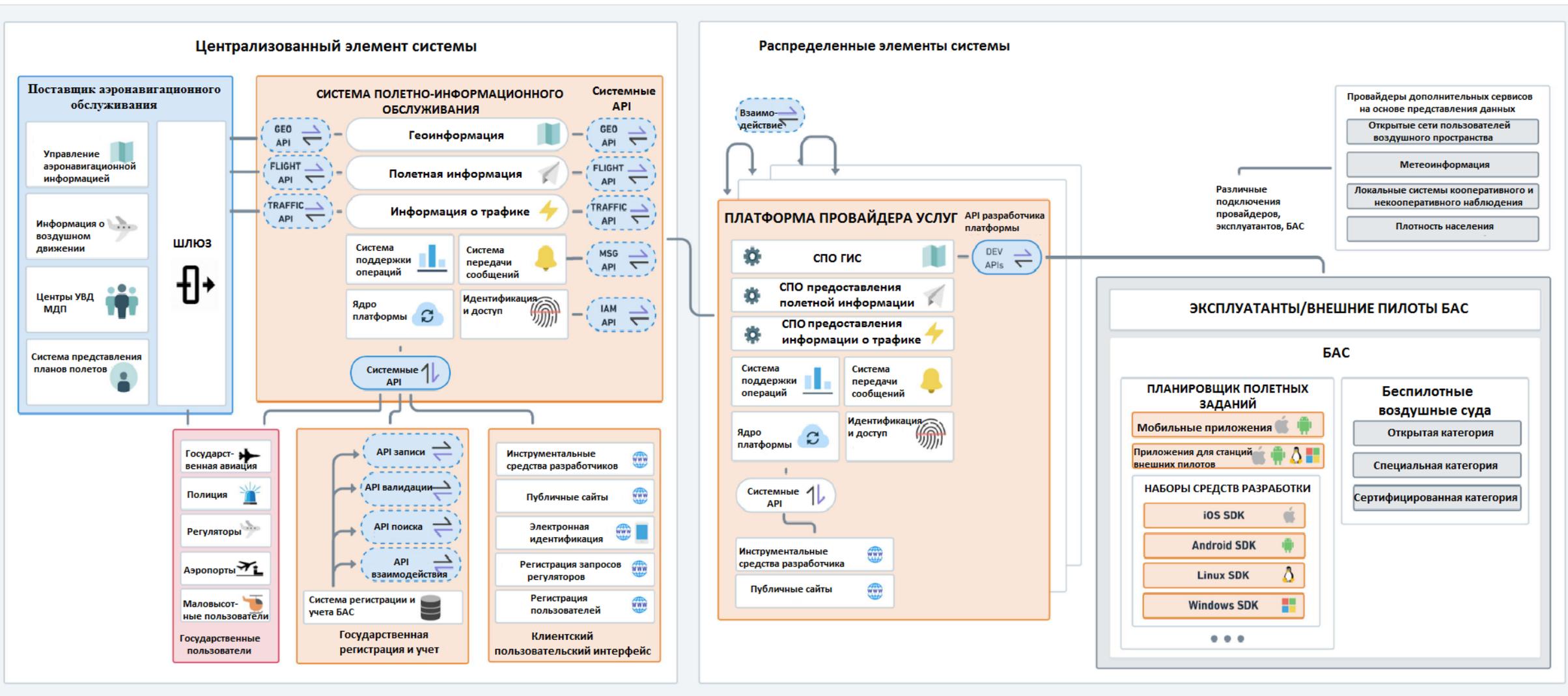
Архитектура экосистемы UTM

В 2017 году FAA приступила к реализации национального проекта создания маловысотной авторизации и нотификации БАС (LAANC), являющего развитием программы UTM для маловысотных операций БАС в контролируемом воздушном пространстве терминальных зон аэропортов с участием 14 частных поставщиков услуг UTM из разных стран. Услуги LAANC на основе межоператорной интегрированной платформы уже доступны на 400 объектах системы ОрВД, охватывающих примерно 600 аэропортов и частных аэродромов.

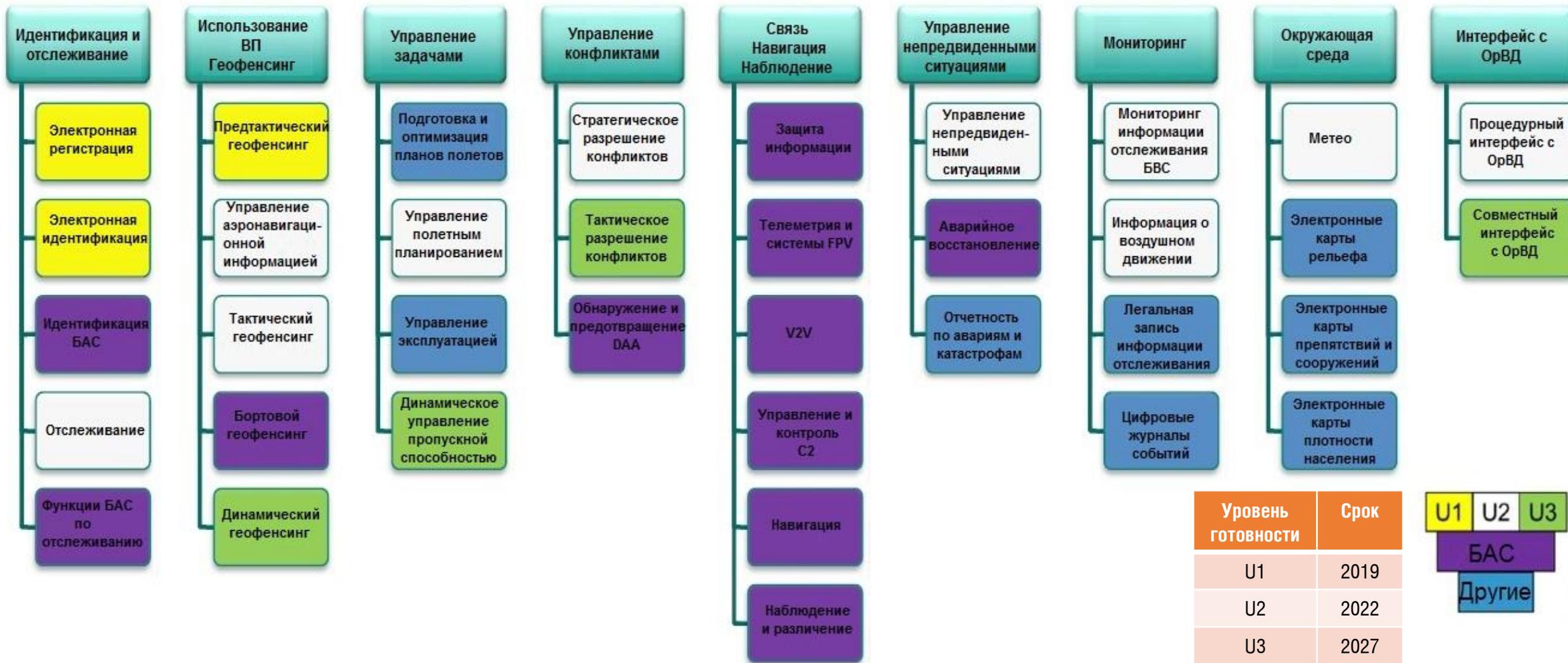


Архитектура экосистемы UTM позволяет предоставлять сервисы различных поставщиков услуг UTM в одном географическом районе. В США уже зарегистрировано более 1,5 млн. малых БАС, из них более 170 тыс. для коммерческого применения (более 1 тыс. коммерческих компаний).

Архитектура экосистемы U-Space на примере проекта SUSI (Швейцария)



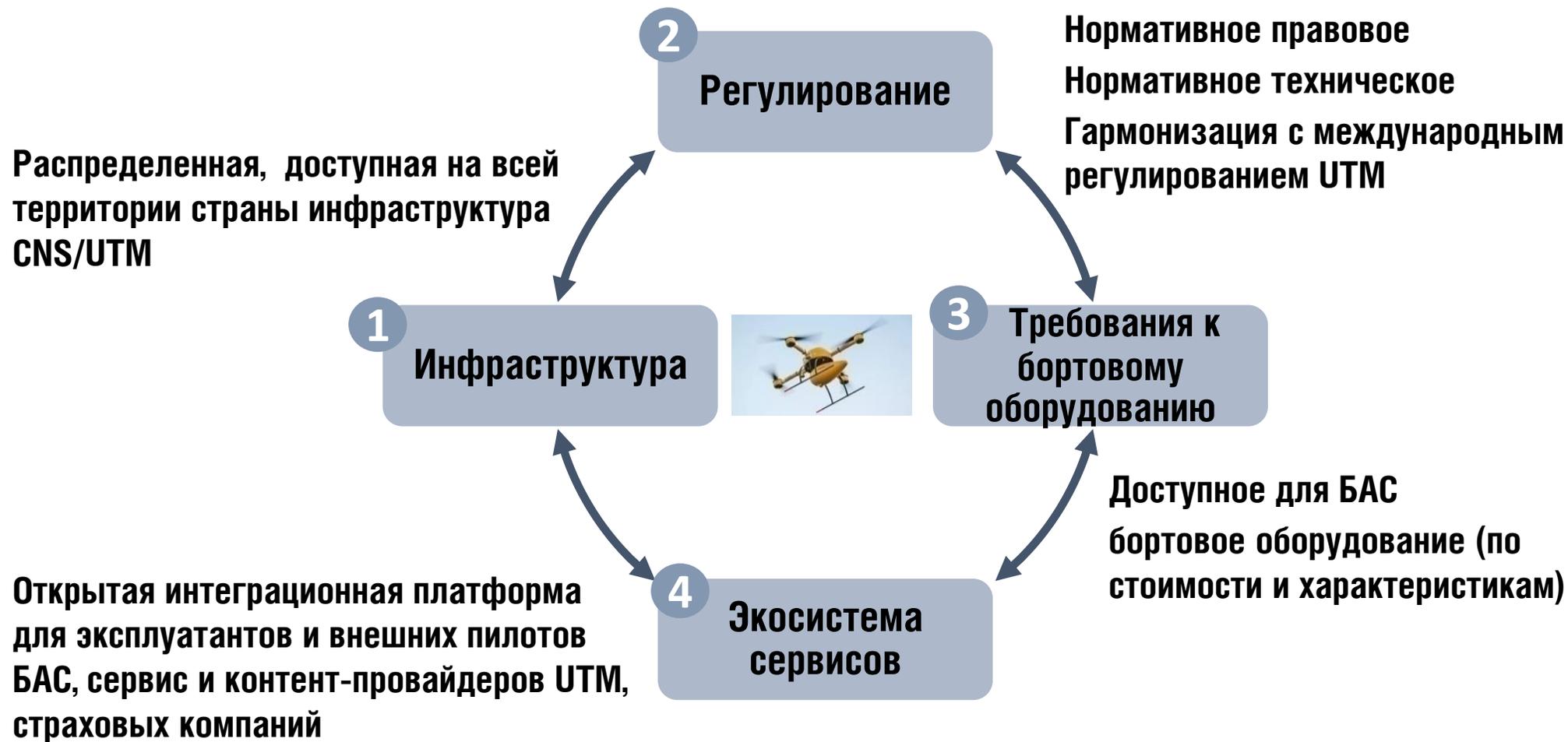
Поэтапная реализация цифровых сервисов U-Space



Для внедрения экосистемы UTM в Российской Федерации необходима срочная реализация полномасштабного комплекса региональных пилотных проектов, позволяющая создать и апробировать базовые цифровые сервисы к 2022 г. и перейти к их масштабированию

Создание экосистемы UTM в Российской Федерации

Необходимо одновременное решение 4-х взаимосвязанных задач



Гибридные и спутниковые технологии – основа создания UTM в Российской Федерации

Проекты

Исполнители



- UTM - Организация маловысотного движения БАС (2014 – 2020 г.г.)
- Интеграция БАС в национальное воздушное пространство (2011 – 2020 г.г.)

NASA



- Полетно-информационное обслуживание и организация воздушного движения БАС (UTM), 2019 – 2022 гг. – план
- Интеграция БАС в воздушное пространство Российской Федерации (DAA, C2, FIS, SIO), 2019 – 2025 гг. – план

Технологический консорциум предприятий авиационной и космической промышленности

Необходимые спутниковые технологии для реализации проектов по интеграции БАС

Спутниковая навигация

Функциональные дополнения (SBAS)*

Спутниковая связь и АЗН-В

(C2 - линии управления и контроля БАС, связь в интересах УВД, спутниковое АЗН-В)

ДЗЗ и 3-D ГИС

(необходимы для создания баз данных и электронных карт)

GPS

WAAS (сертифицирована FAA)

* Необходимы для выполнения требований к навигации RNP, RSP, UTM (эшелонирования БВС)

Inmarsat, Iridium, Aireon ADS-B (сертифицированы ИКАО)

Космическая инфраструктура ДЗЗ Digital Globe

ГЛОНАСС

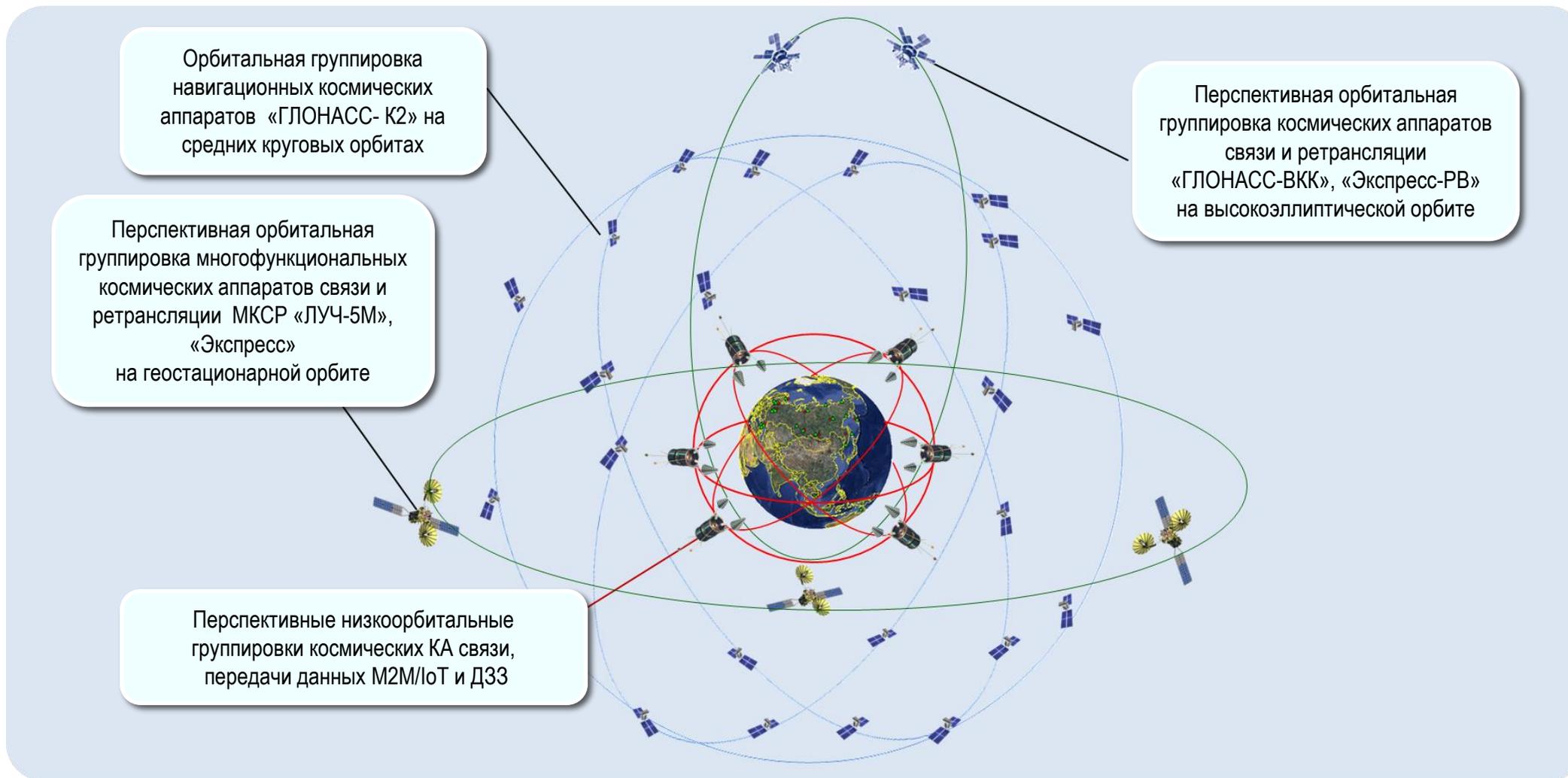


СДКМ-КФД (требуется сертификация в Росавиации)

Космическая инфраструктура систем спутниковой связи ФЦП «СФЕРА»

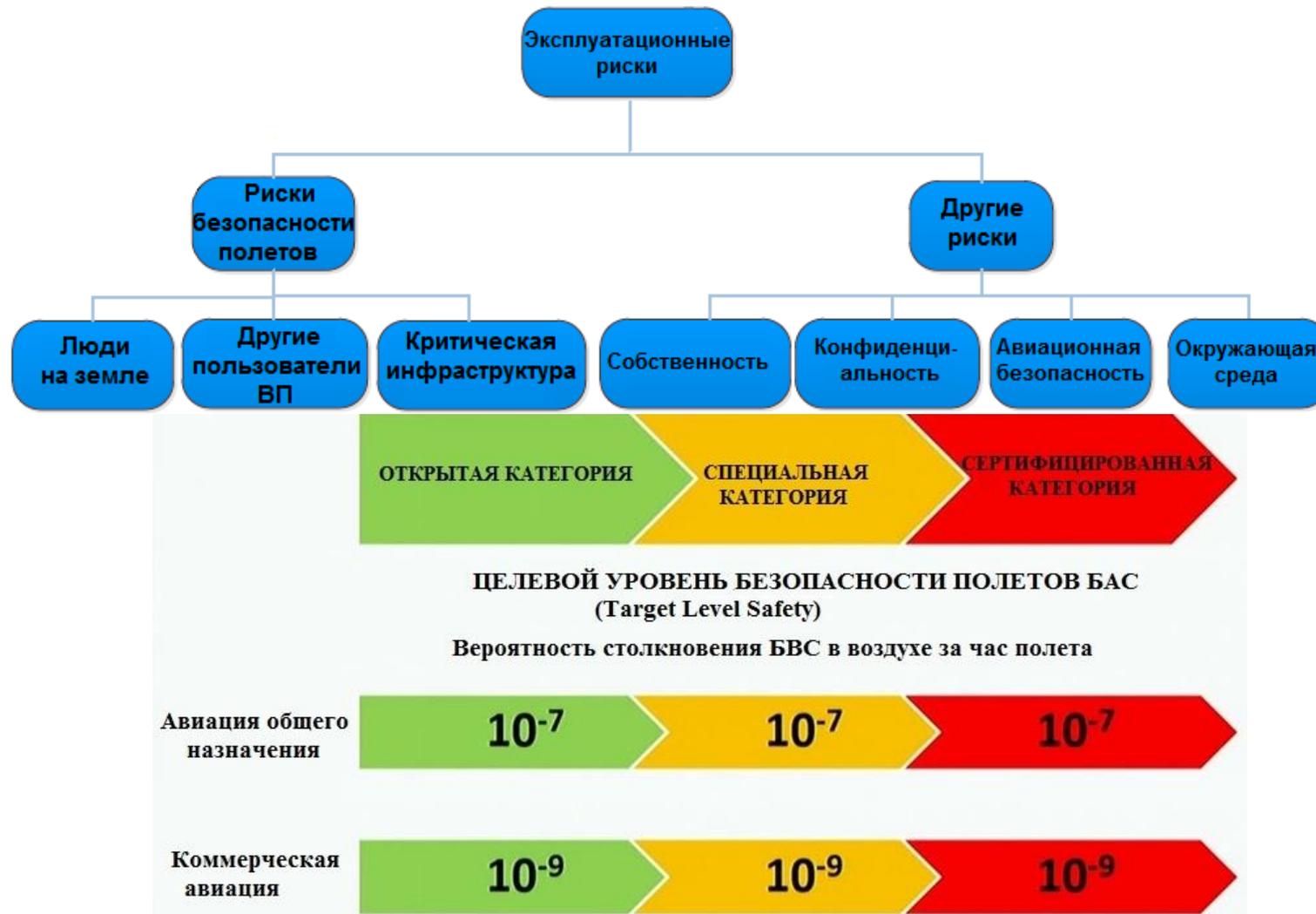
Космическая инфраструктура спутниковых систем ДЗЗ ФЦП «СФЕРА»

ПРОГРАММА «СФЕРА» - реализация космических услуг в интересах интеграции и развития БАС



Системы обнаружения и предотвращения столкновений в воздухе (DAA) – основа интеграции БАС

Риск-ориентированный, основанный на характеристиках подход



Риски безопасности полетов

Бортовые системы DAA

TCAS II ver. 7.0 $P_{MAC} = 2,7 \times 10^{-8}$

TCAS II ver. 7.1 $P_{MAC} = 0,7 \times 10^{-9}$

ACAS X, ACAS Xu $P_{MAC} = 0,4 \times 10^{-9}$

Air- to-Air RADAR (ATAR) $P_{MAC} = 10^{-6}$

ADS-B based DAA $P_{MAC} = 10^{-4}$

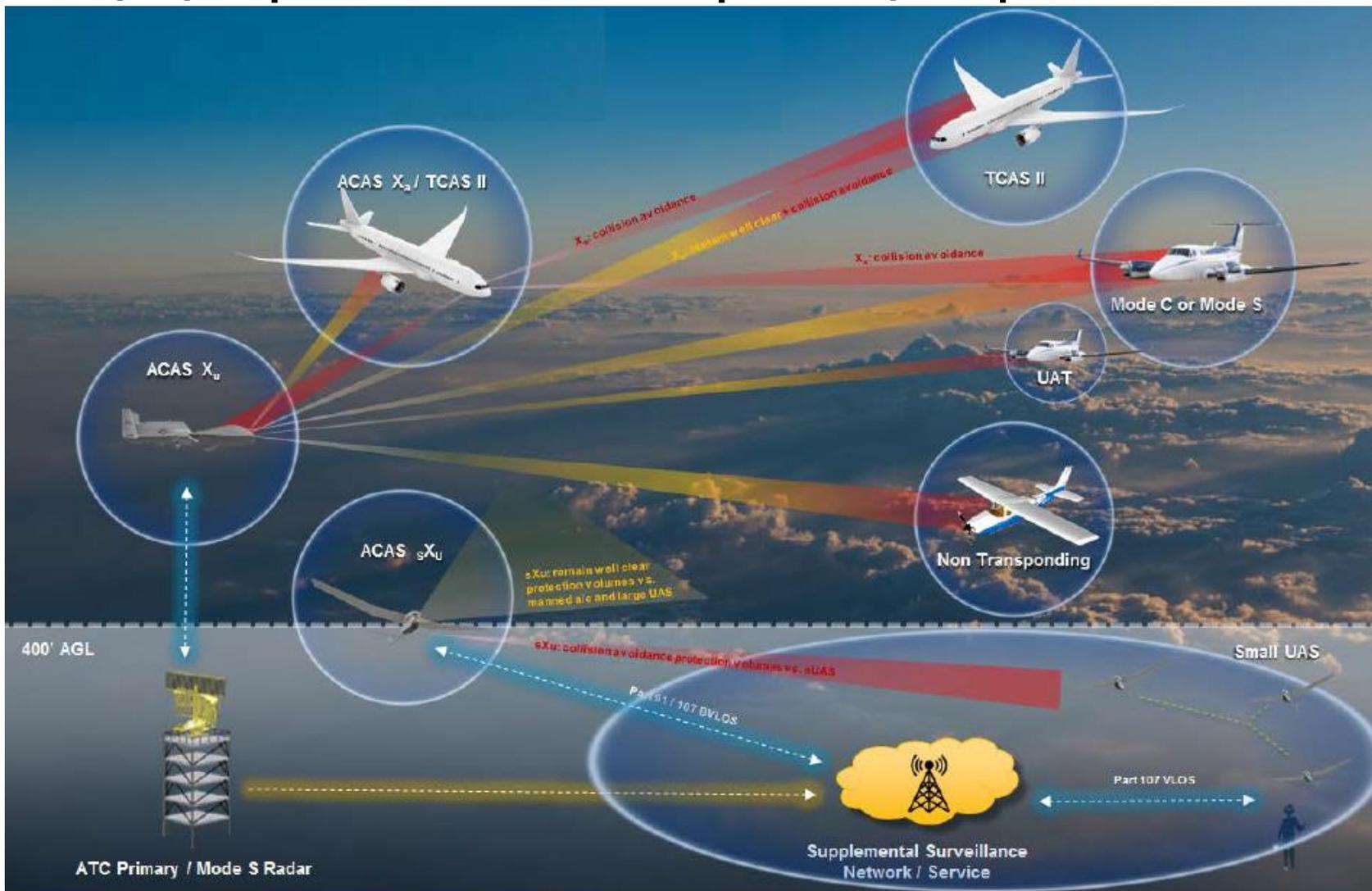
ACAS Xu + ATAR + ATM $P_{MAC} < 10^{-9}$

Наземные системы GBDAА

ADS-B+WAM (МПСН) +PSR (Первичные радиолокаторы) $P_{MAC} = 10^{-7}$

В зависимости от условий эксплуатации БАС системы DAA предполагают наличие различных бортовых датчиков кооперативного и некооперативного наблюдения и взаимодействие с наземными облачными сервисами UTM - «Concept of Use for the Airborne Collision Avoidance System Xu for Small UAS (sXu)», FAA, TCAS Program Office, 30.11.2018

Концепция применения ACAS sXu в реализации сервисов DAA UTM



Варианты реализации ACAS sXu

Вариант 1 – бортовое DAA
(RWC: ПВС, ДПВС, СА: малые БВС):

- Запросчик активного наблюдения (опция);
- АЗН-В 1090 ES In;
- Некооперативные датчики (АТАР, ЕО/ІR);
- Бортовая ЛПД с облачным сервисом UTM;
- ЛПД D2D.

Вариант 2 – бортовое DAA
(RWC: ПВС, ДПВС, СА: малые БВС):

- АЗН-В 1090 ES In;
- Бортовая ЛПД с облачным сервисом UTM;
- ЛПД D2D.

Вариант 3 Наземное DAA (огранич. экспл.)
(RWC: ПВС, ДПВС, СА: малые БВС):

- ЛПД D2I, включая облачный сервис UTM.
- GB DAA UTM получает информацию от сети первичных и вторичных РЛ, МПСН, АЗН-В, D2X.

EUROCAE гармонизирует концепцию DAA с концепцией ACAS sXu (ED-258, Draft ED-267).

Начиная с 2020 г. все БВС с взлетной массой более 1 кг производства китайской компании DJI (занимает более 73% рынка потребительских и полупрофессиональных БВС) будут оснащаться приемниками АЗН-В 1090 ES, ЛПД D2X для реализации DAA.

Выводы и предложения

- **В настоящее время в Российской Федерации отсутствуют необходимая нормативная правовая, нормативная техническая база, апробированные стандарты, технологии и технические решения, требуемые для создания UTM и безопасной интеграции БАС в национальное воздушное пространство. Поручение Комиссии при Президенте РФ по АОН и ГЛОНАСС (Протокол от 24 октября 2017 года № 5, пункт I, п.п.1, п.п.2 Решения) по разработке согласованной Концепции интеграции БАС в воздушное пространство РФ не выполнено. Единой согласованной концепции создания и внедрения UTM в России нет.**
- **Создание экосистемы UTM - составная часть процесса интеграции БАС и является комплексной задачей государственного уровня решения. В отличие от США, стран Евросоюза и других ведущих зарубежных стран, в Российской Федерации отсутствуют поддержанные государством пилотные проекты по созданию экосистемы UTM.**
- **В целях интеграции БАС и создания экосистемы UTM в Российской Федерации необходима реализация поэтапного комплекса пилотных проектов, позволяющих реализовать цифровые сервисы UTM и перейти к их масштабированию. Для этого предлагается создание технологического консорциума предприятий авиационной и космической промышленности с включением представителей ФОИВ, заинтересованных организаций ассоциаций и институтов развития. Технологическому консорциуму предлагается поручить создание «фабрики» пилотов по отработке требуемых для развития БАС технологий, стандартов, правил, процедур и сервисов, гармонизированных с международными (ICAO, RTCA, EUROCAE, JARUS, GUTMA).**
- **Архитектура создаваемой системы UTM не должна монополизировать предоставление цифровых сервисов заинтересованным участникам экосистемы и должна базироваться на открытой интеграционной цифровой платформе с стандартизированным доступом сервис- и контент-провайдеров UTM, страховых компаний, эксплуатантов и внешних пилотов БАС, общественных организаций и органов исполнительной власти.**