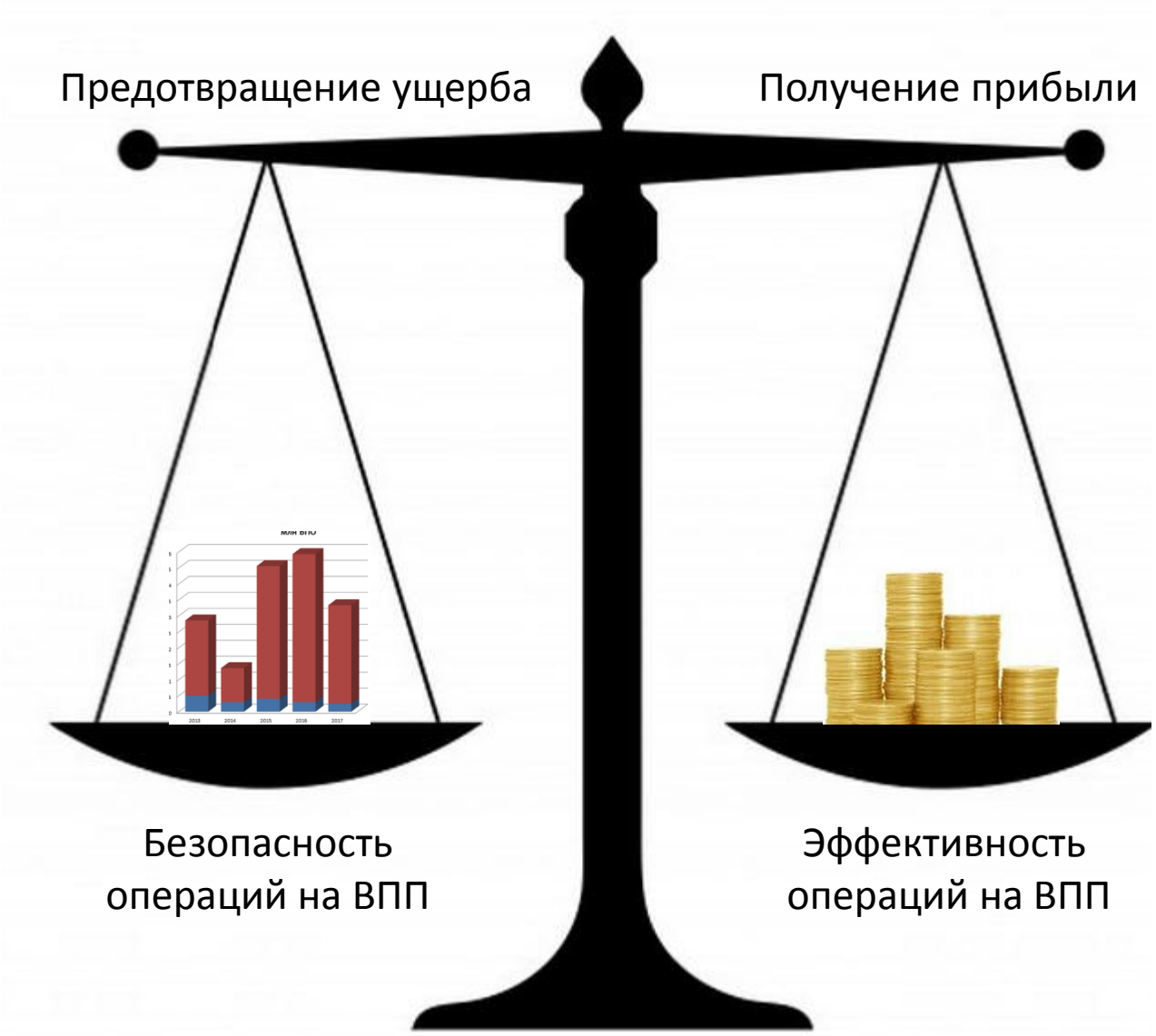
МЕЖДУНАРОДНЫЕ АЭРОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

ТЕХНОЛОГИИ ОВД ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ И МЕСТНЫХ ПЕРЕВОЗОК

КАНЕВСКИЙ МИХАИЛ ИГОРЕВИЧ
Исполнительный директор Концерна «МАНС», д.т.н., профессор

Дилемма мотивации при внедрении A-SMGCS



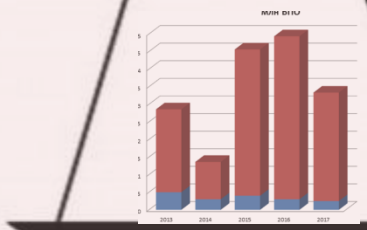
Дилемма мотивации при внедрении A-SMGCS

Предотвращение ущерба

Получение прибыли

Выбор США

NextGEN



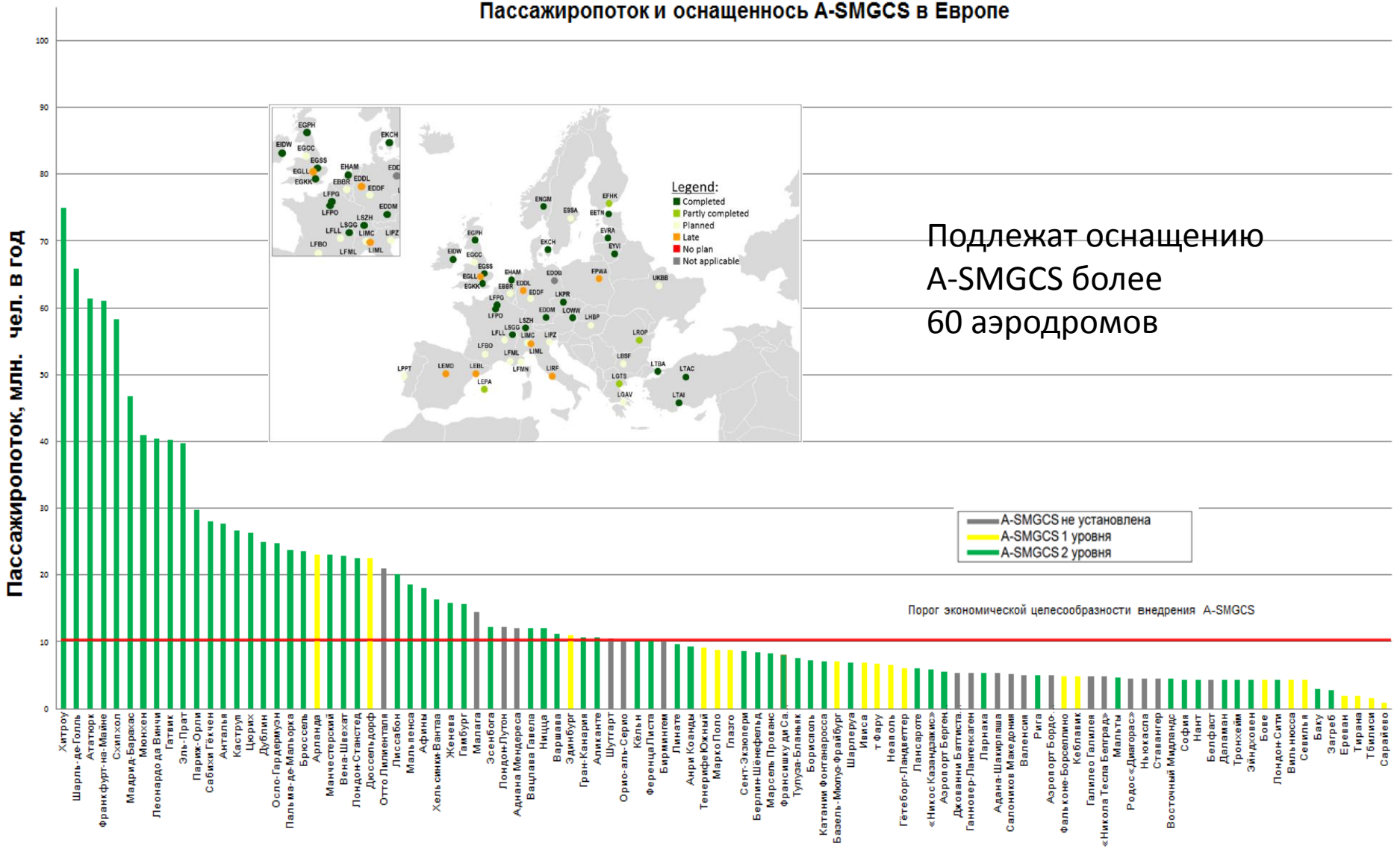
Выбор ЕС

SESAR

Безопасность операций на ВПП

Эффективность операций на ВПП

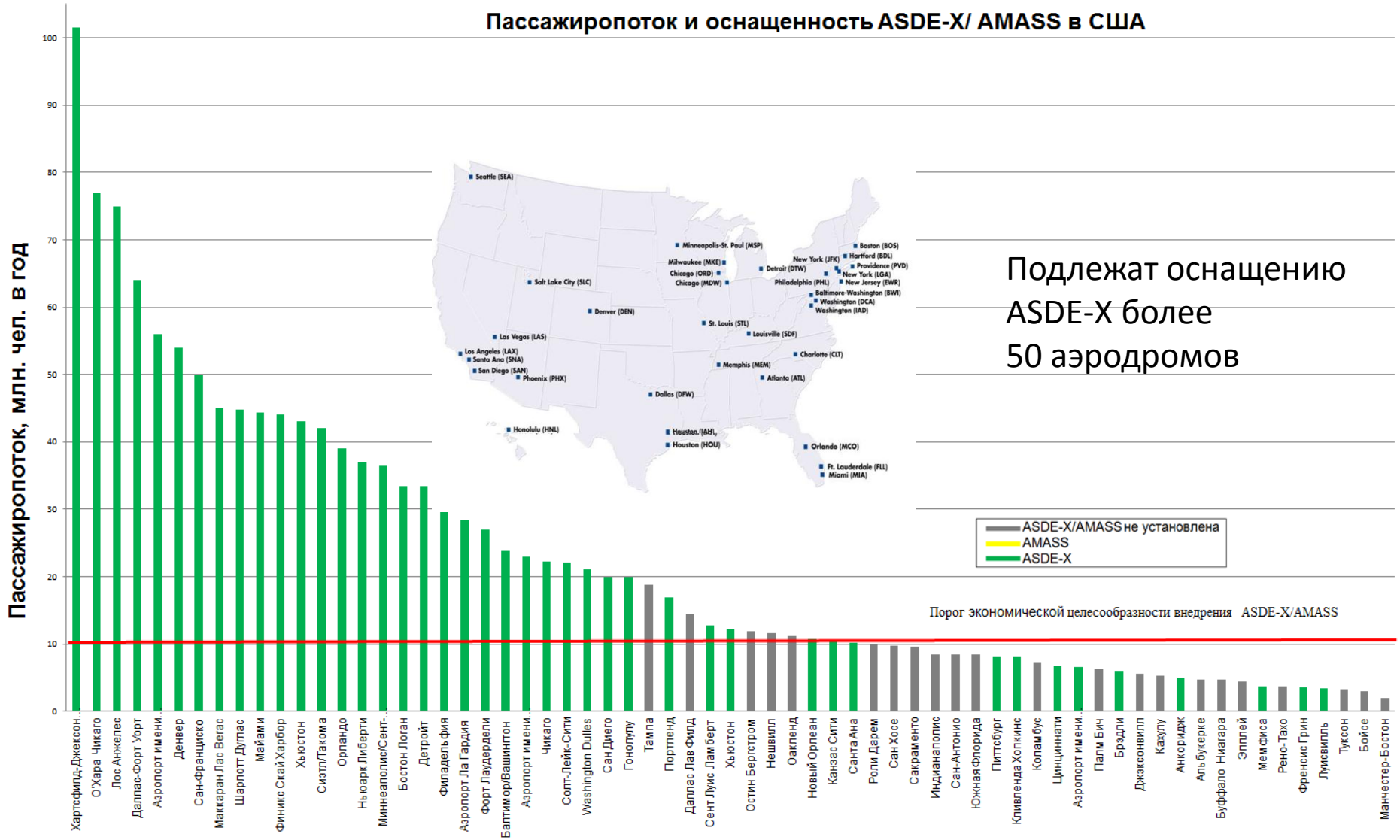
Внедрение A-SMGCS в Европе



Подлежат оснащению A-SMGCS более 60 аэродромов

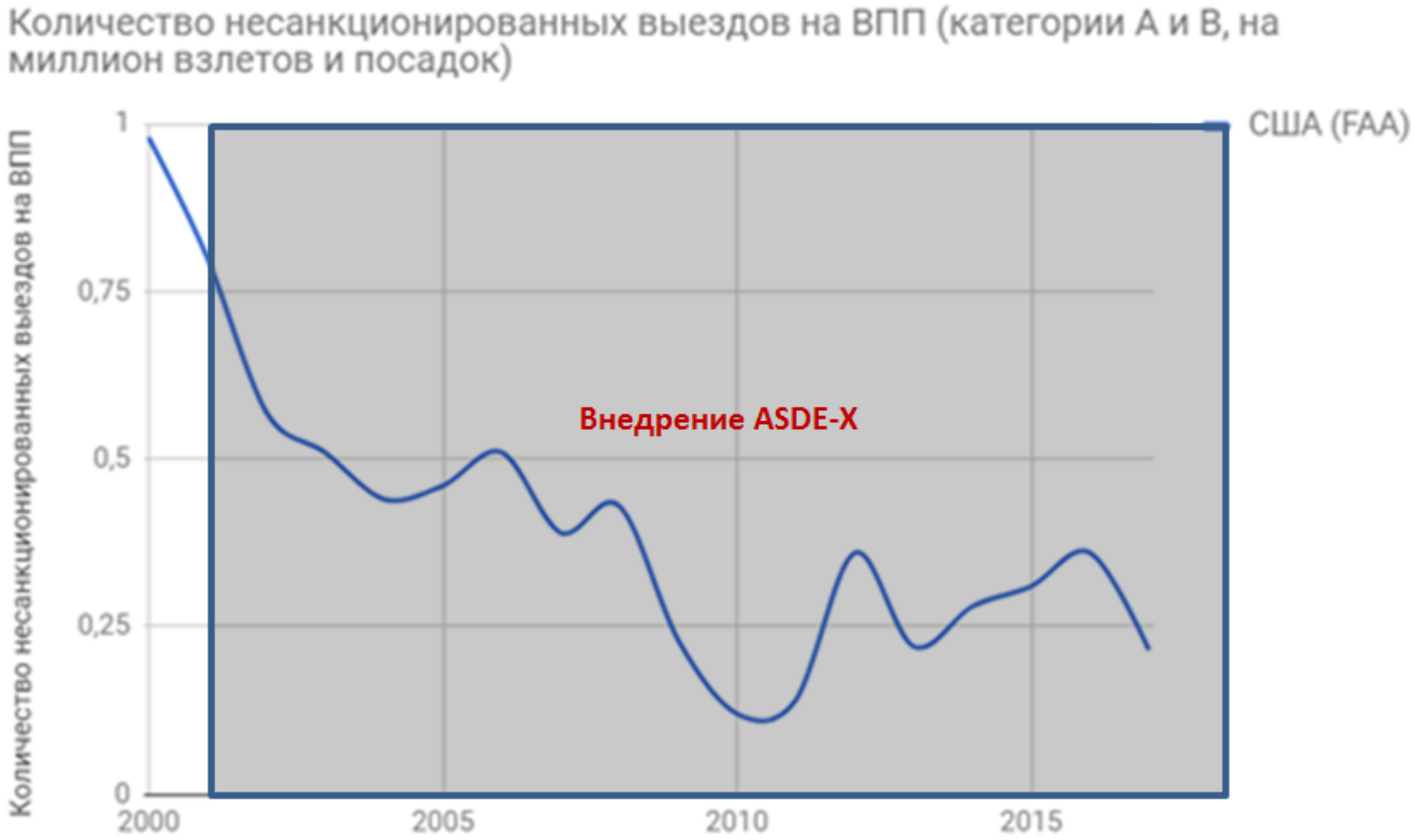
Критерий для внедрения A-SMGCS: Экономическая целесообразность (рекомендация EUROCONTROL) – пассажиропоток более 10 млн. человек/год

Внедрение A-SMGCS/ASDE-X в США



Критерий для внедрения A-SMGCS: поддержание заданного уровня безопасности полетов (по фактору предотвращения незаконного выезда на ВПП) при сохранении пропускной способности аэродрома в случае ухудшения погодных условий (видимость на полосе до 75 метров).

Влияние A-SMGCS/ASDE-X на безопасность операций на ВПП в США

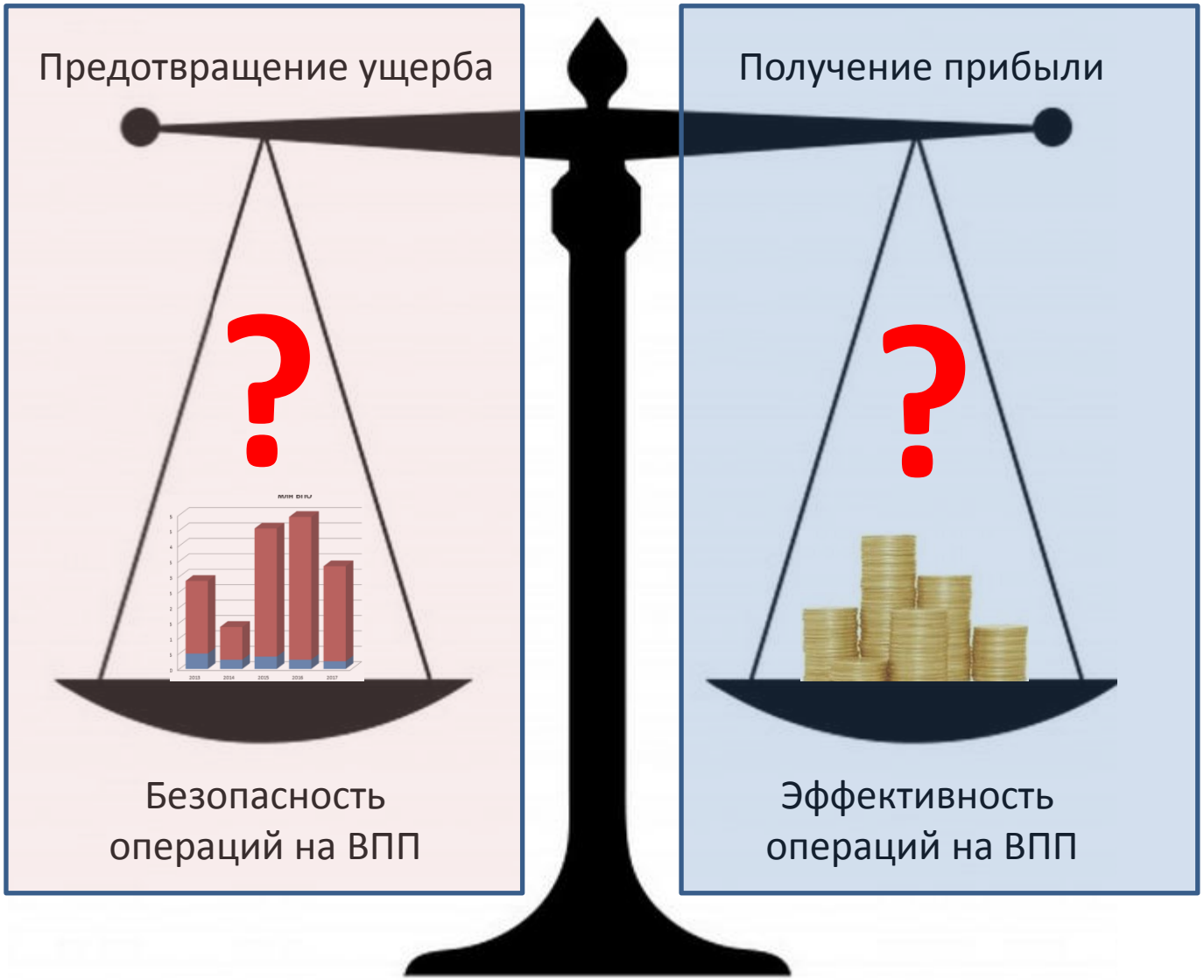


Статистика по несанкционированным выездам на ВПП (категории A и B) на аэродромах США

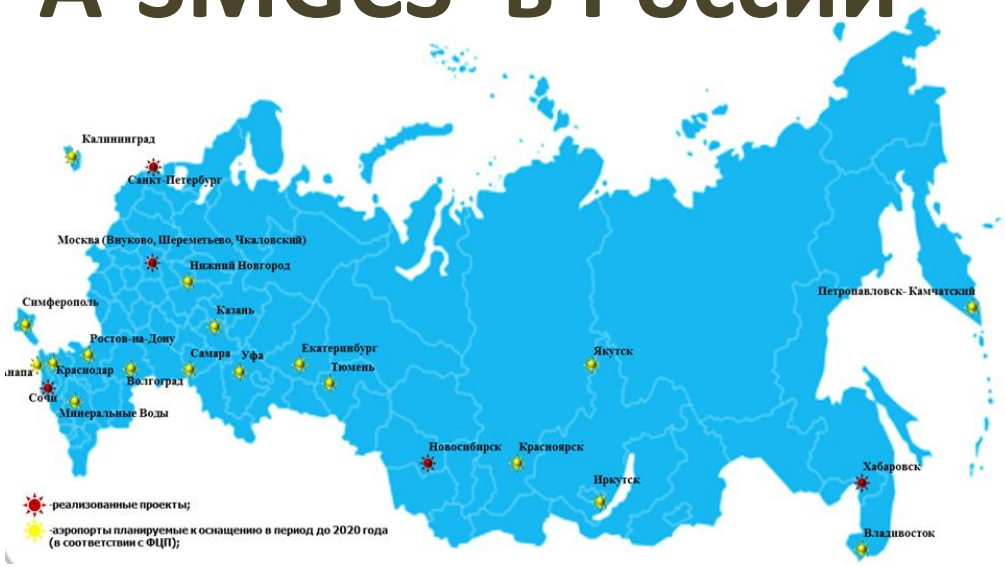
Оценка эффективности решений A-SMGCS/SMGCS в США и ЕС

Статистика по несанкционированным выездам на ВПП (все категории) на аэродромах США и Евросоюза

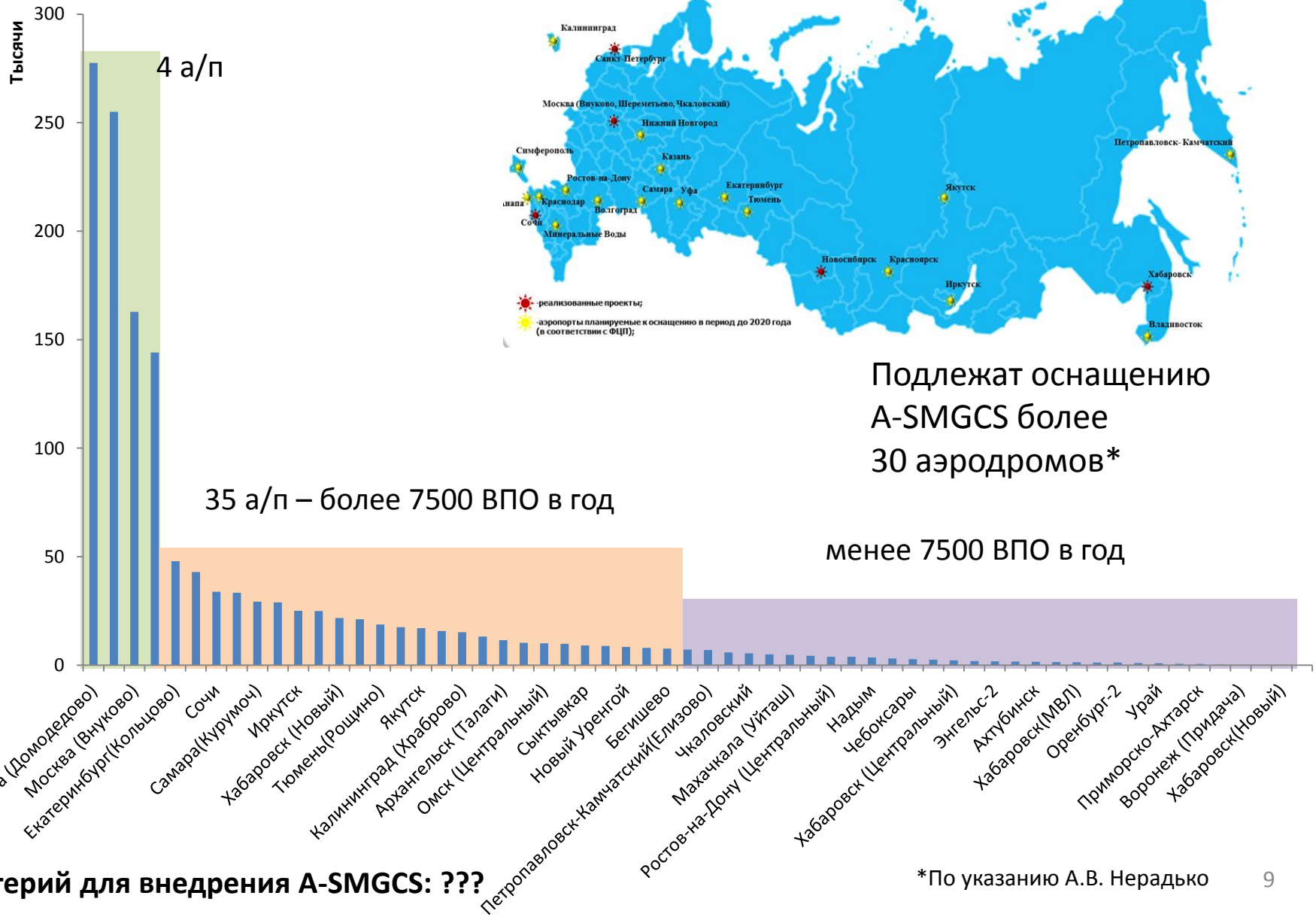
Дилемма мотивации при внедрении A-SMGCS в России



Внедрение A-SMGCS в России



Подлежат оснащению A-SMGCS более 30 аэродромов*

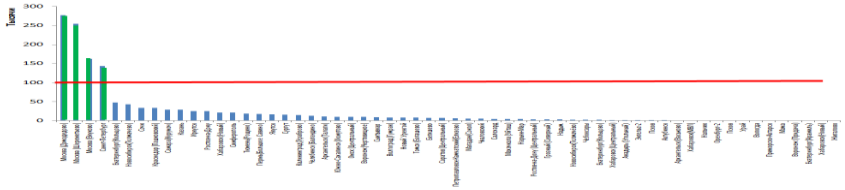


Критерий для внедрения A-SMGCS: ???

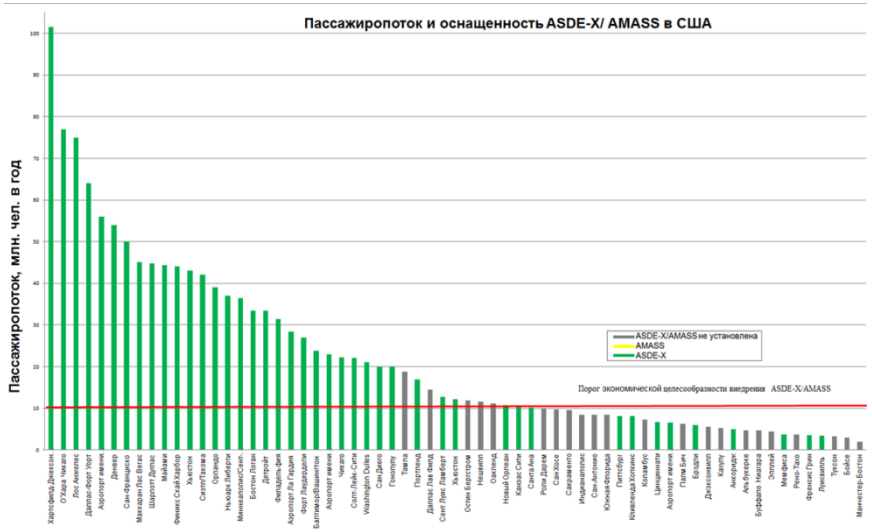
*По указанию А.В. Нерадько

Дилемма мотивации при внедрении A-SMGCS в России (1)

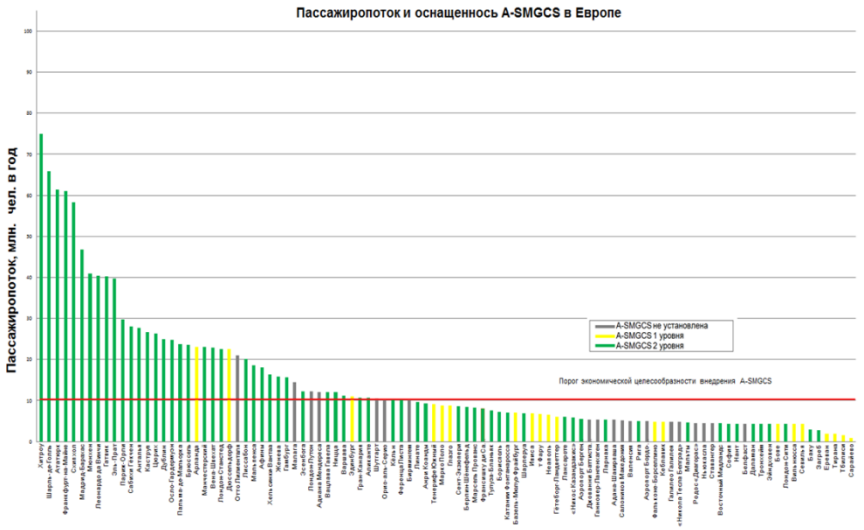
Получение прибыли?



Россия



США



Евросоюз

Дилемма мотивации при внедрении A-SMGCS в России (2)

Предотвращение ущерба?

Статистика по несанкционированным выездам на ВПП (категории А и В) на аэродромах России и США

Статистика несанкционированных выездов на ВПП

Внуково, Шереметьево, Омск, Новосибирск. Самара, Сочи и др,

Зарегистрированные инциденты

Салехард?

Ноябрьск?

Нижневартовск?

Новый Уренгой?

Надым?

Калининград?

Симферополь?

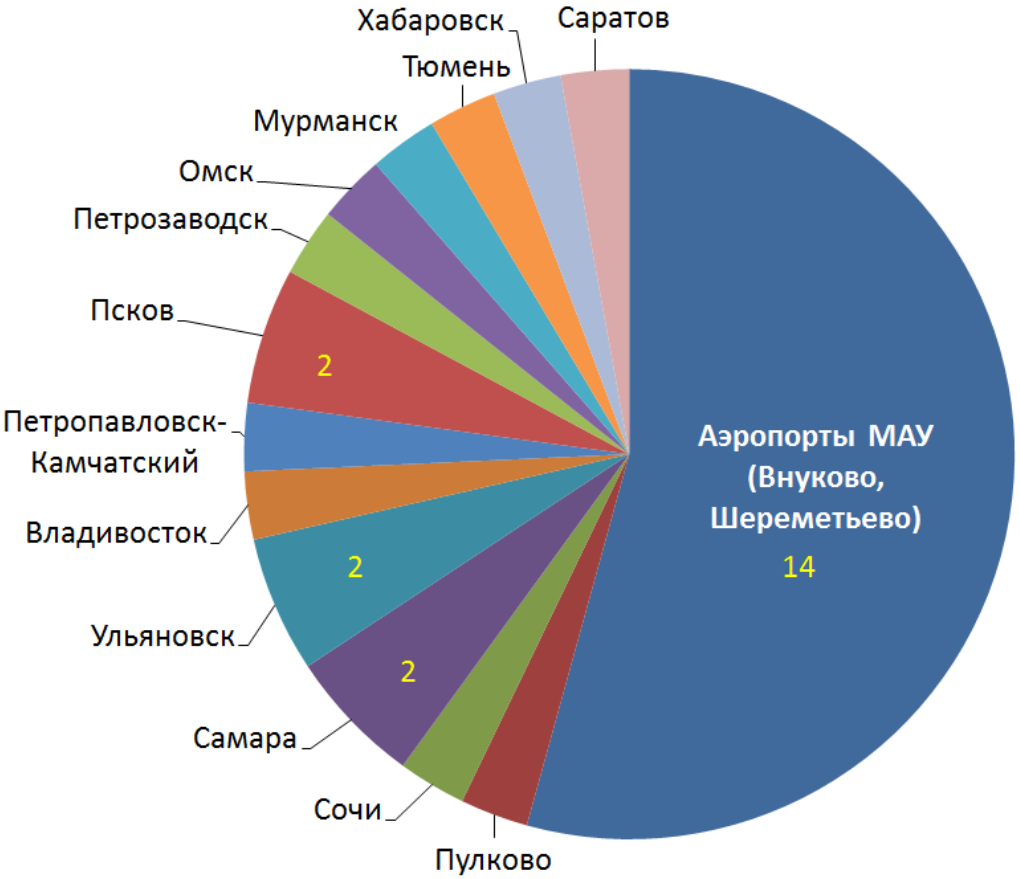
Якутск?

Не зарегистрированные инциденты

Дилемма мотивации при внедрении A-SMGCS в России (3)

Какие аэродромы нуждаются в оснащении A-SMGCS ?

Аэродромы малой и средней интенсивности полетов

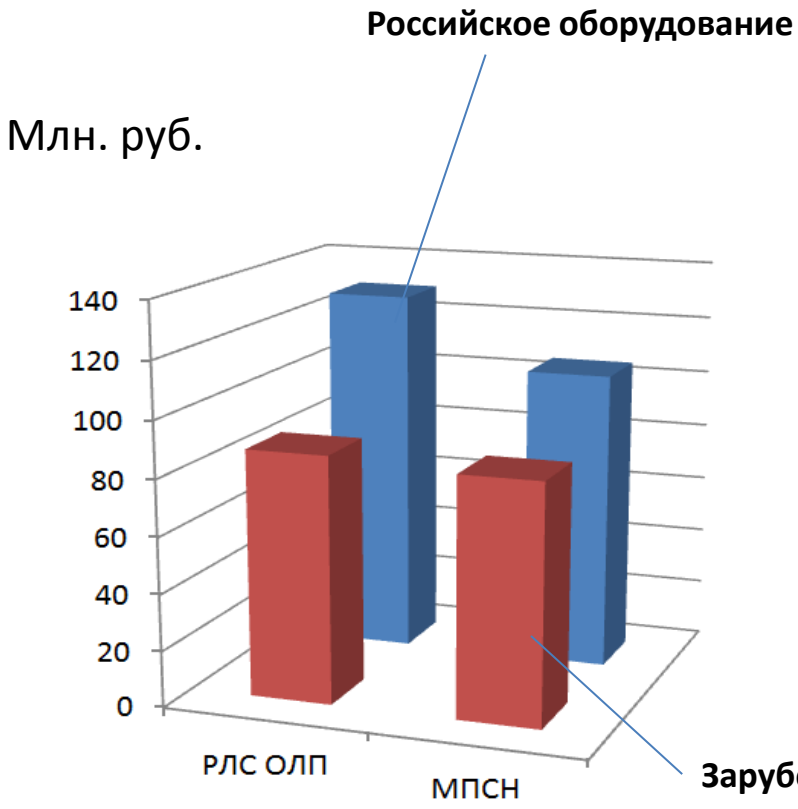


Аэродромы высокой интенсивности полетов

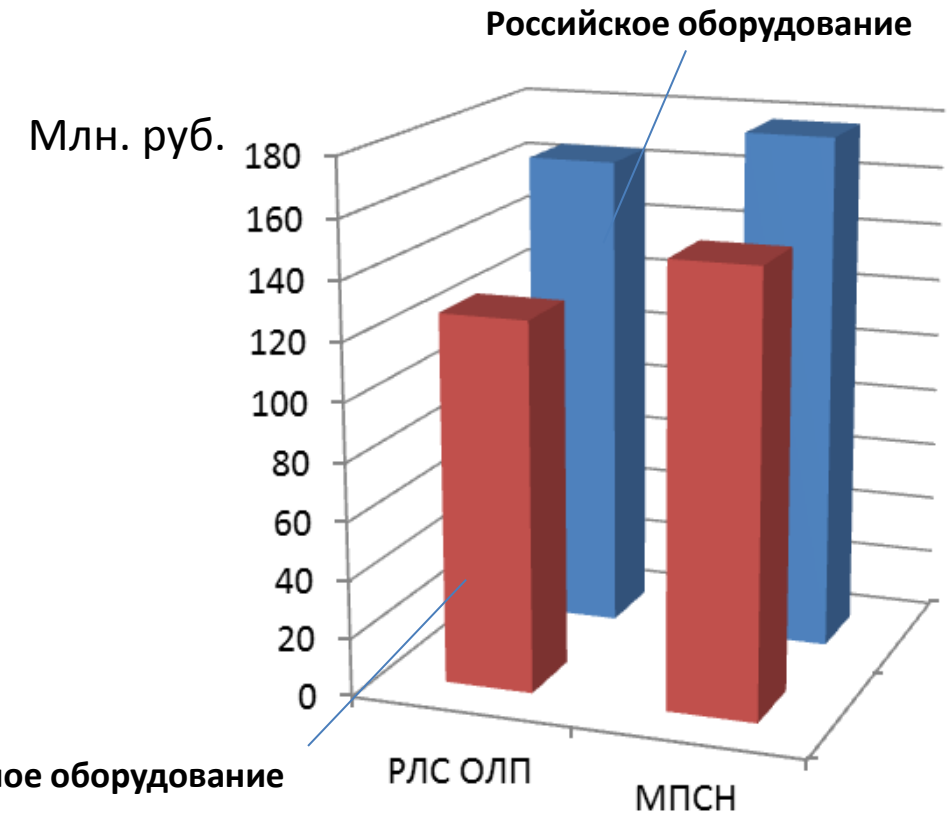
Несанкционированные выезды (категории А и В) на ВПП (2012-2016 гг.)

Дилемма мотивации при внедрении A-SMGCS в России (4)

Имеется ли коммерчески доступное российское оборудование для наблюдения на ВПП и РД?



Аэродром простой схемы



Аэродром сложной схемы

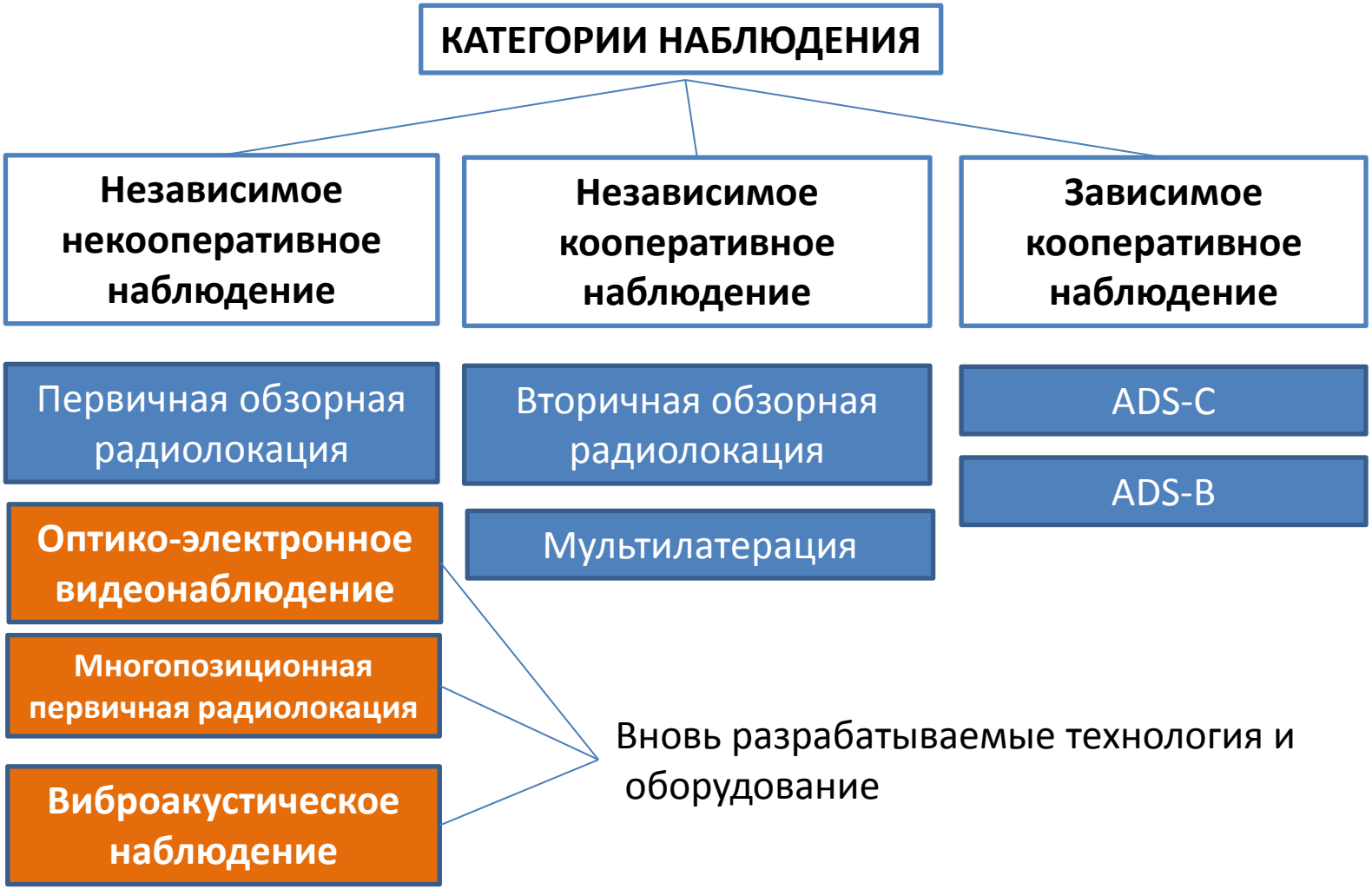
Источник: сайт Госзакупок, сайт EUROCONTROL

Основные задачи создания КСА УНД/A-SMGCS нового поколения

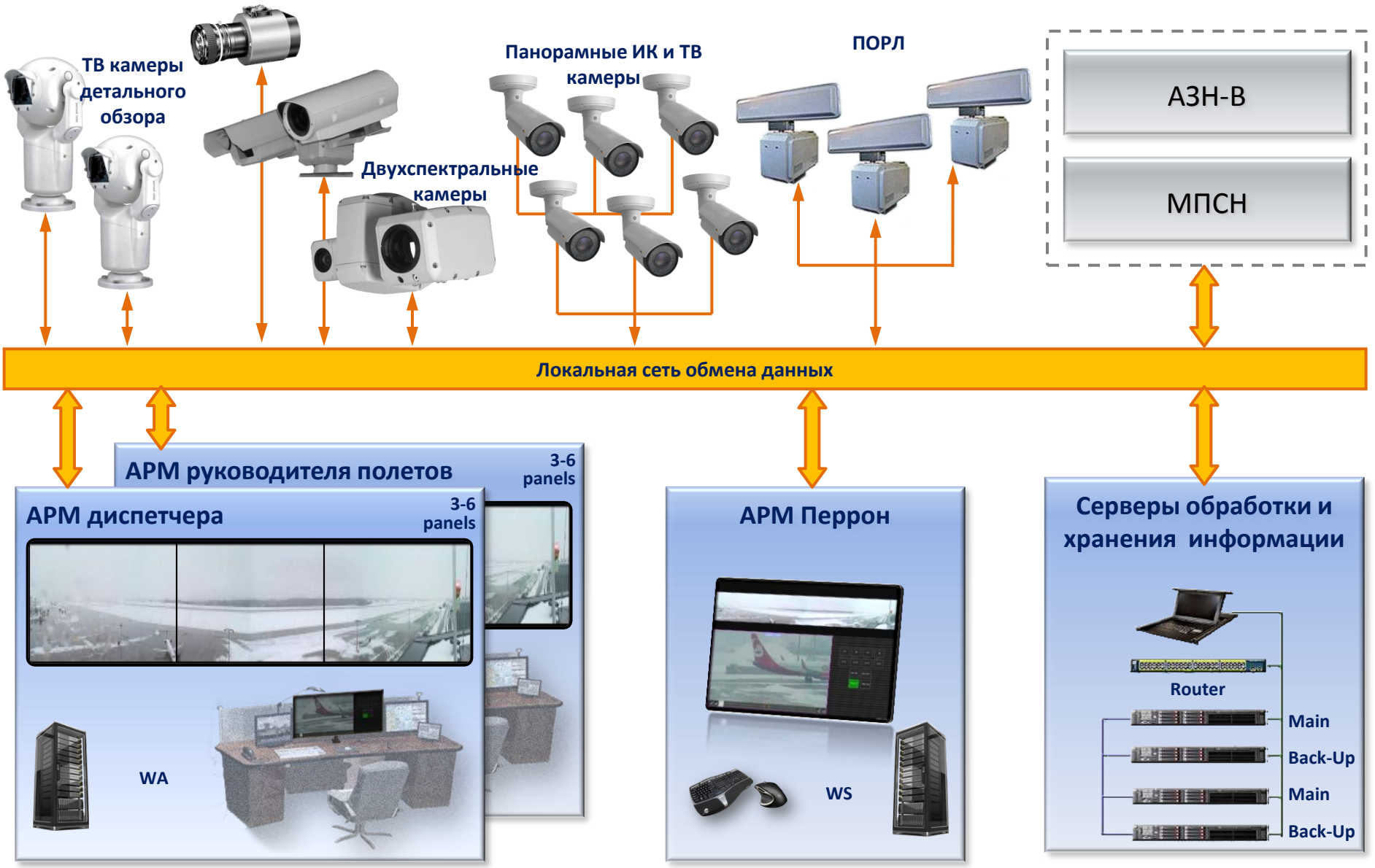
- Повышение коммерческой доступности КСА УНД/A-SMGC
- Уменьшение количества ложных срабатываний (повышение степени доверия диспетчеров к КСА УНД/A-SMGC) путем создания систем наблюдения на новых физических принципах
- Повышение ситуационной осведомленности участников движения на аэродроме любой сложности при любых условиях видимости

СИСТЕМЫ АВИАЦИОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ

ИКАО Doc 9924. Руководство по авиационному наблюдению



ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОЕ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ



Комплекс средств удаленного видеонаблюдения «Витраж»

МНОГОПОЗИЦИОННАЯ ПЕРВИЧНАЯ РАДИОЛОКАЦИЯ

Многопозиционный радиолокационный комплекс обзора летного поля «Полином»

МНОГОПОЗИЦИОННАЯ ПЕРВИЧНАЯ РАДИОЛОКАЦИЯ

НЕДОСТАТКИ ТРАДИЦИОННЫХ РЛС ОЛП:

- низкая точность
- большое количество ложных тревог (метеоусловия, высота установки, переотражение от объектов)
- высокая потребляемая мощность
- высокая мощность излучения
- низкая надежность и срок службы
- высокая стоимость закупки (33 млн. руб.) и обслуживания

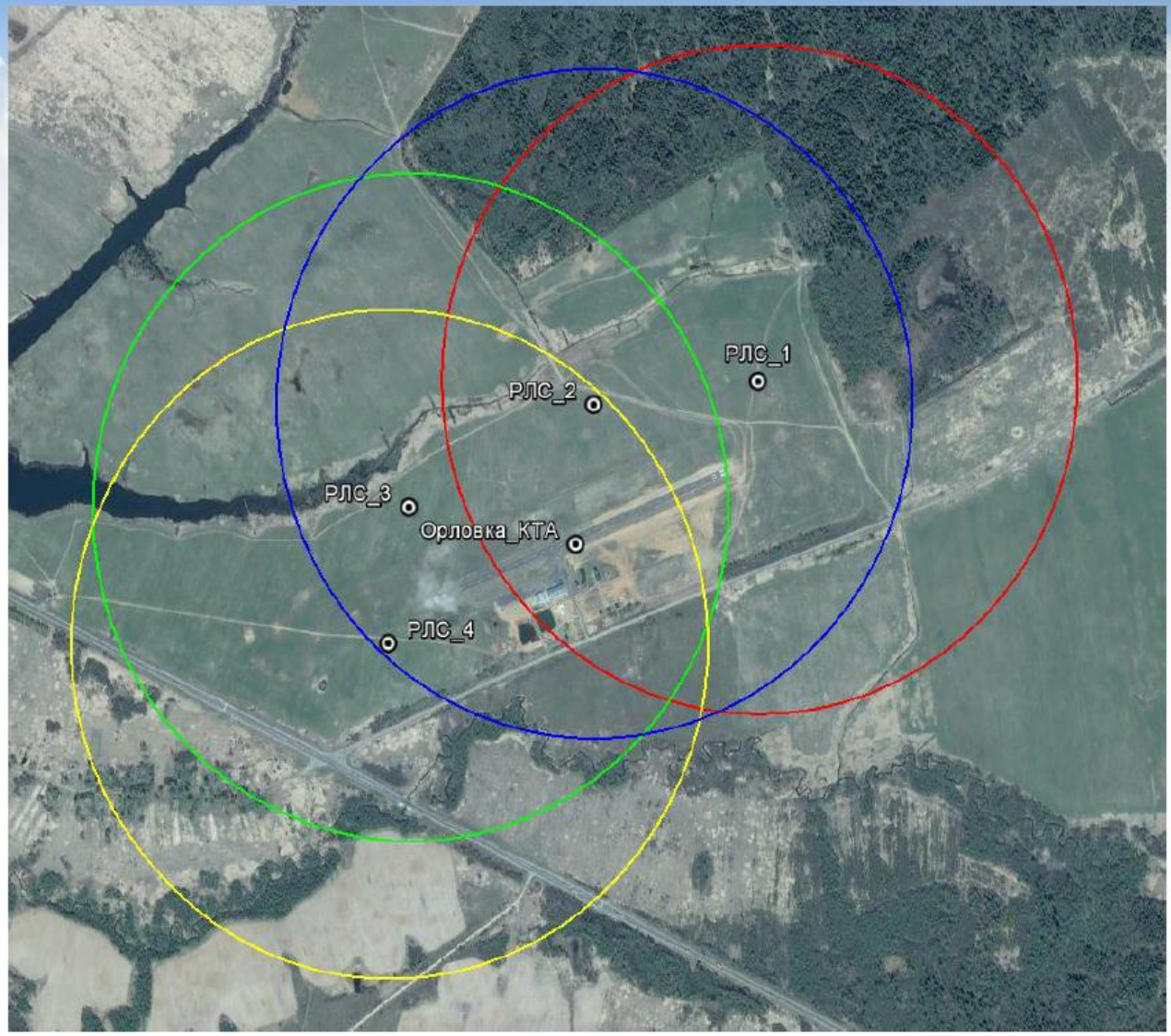
Точность определения координат – 25 м

ПРЕИМУЩЕСТВА МП РЛК ОЛП X-диапазона «Полином»

- сокращение зон затенения
- повышение надежности работы в неблагоприятных метеоусловиях
- отсутствие зон затенения и переотражения радиоволн в контролируемой зоне
- повышение точности измерения координат
- возможность применения маломощных твердотельных ППМ
- экологичность
- коммерческая доступность (3 млн. руб)

Точность определения координат – 5 м

МП РЛК ОЛП «ПОЛИНОМ» на аэродроме «Орловка»



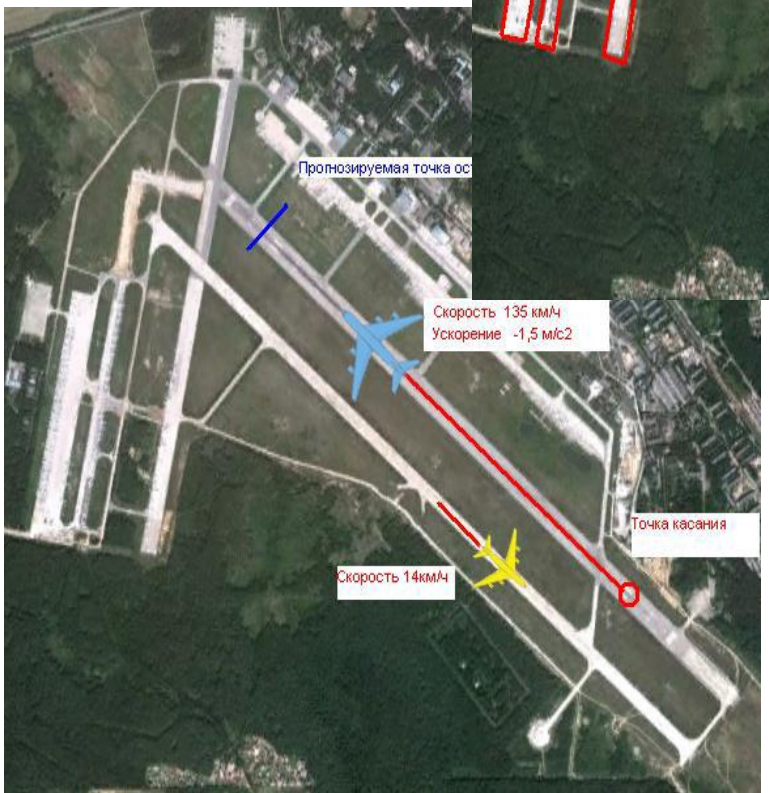
Размещение базовых РЛД на аэродроме и формирование зоны радиолокационного покрытия

ВИБРОАКУСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Оснащение виброакустической системой контроля (ВАСК) поверхности ВПП и РД

Контроль аэродромной обстановки

- Обеспечение всепогодного контроля аэродромной обстановки, мониторинг положения и перемещений воздушных судов;
- Отслеживание (в рамках одной системы) множества движущихся объектов без помех друг другу;
- Контроль объектов инфраструктуры и периметра ограждения аэропорта с возможностью интеграции с системами видеонаблюдения (автоматическая активация и позиционирование видеокамер в случае подходов, пересечений контролируемых зон);
- Предотвращение несанкционированного проникновения (авиационная безопасность).

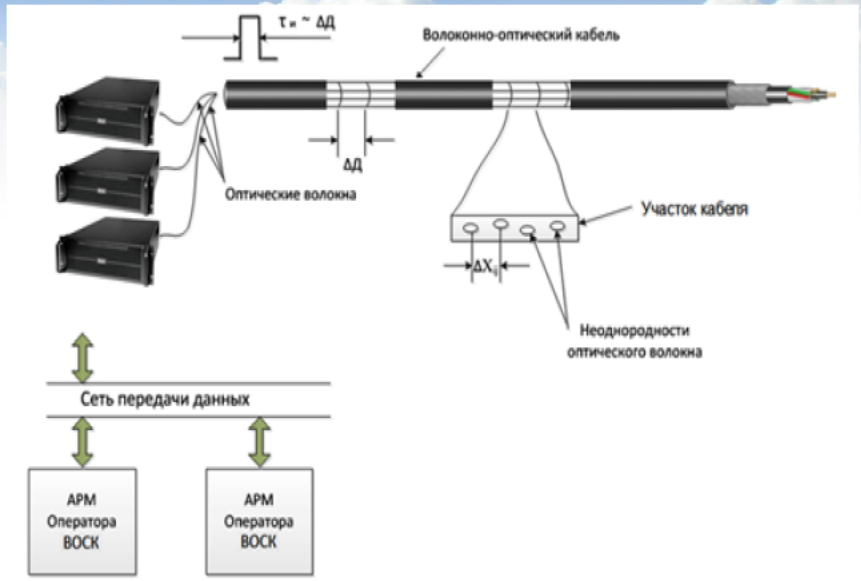


ВИБРОАКУСТИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Состав и принцип действия виброакустической системы

Состав:

- лазерный приемопередатчик;
- чувствительный элемент – волоконно-оптический кабель, проложенный по периметру ВПП;
- система обработки со специальным ПО.



Принцип действия - когерентная рефлектометрия:

- воздействие упругих акустических волн, распространяющихся в почве, на волоконно-оптический кабель;
- возникновение модуляции отраженных лезерных сигналов;
- демодуляция отраженных сигналов, выделение акустической волны в дискретных точках волоконно-оптического кабеля (стробах дальности $\Delta l = 5$ м);
- обработка результатов первичных измерений, определение координат и скорости объектов в контролируемой зоне.

ВАС представляет собой набор разнесенных в пространстве датчиков акустических волн. Разрешающая способность определяется параметрами сигнала ($\tau_И$ = 1 мс).

Виброакустическая система
контроля движения
ВАСК «Топот»
5 м
0.3 – 0.7 м
Распределенным
высокочувствительным датчиком
ВАСК служит штатный
оптоволоконный кабель

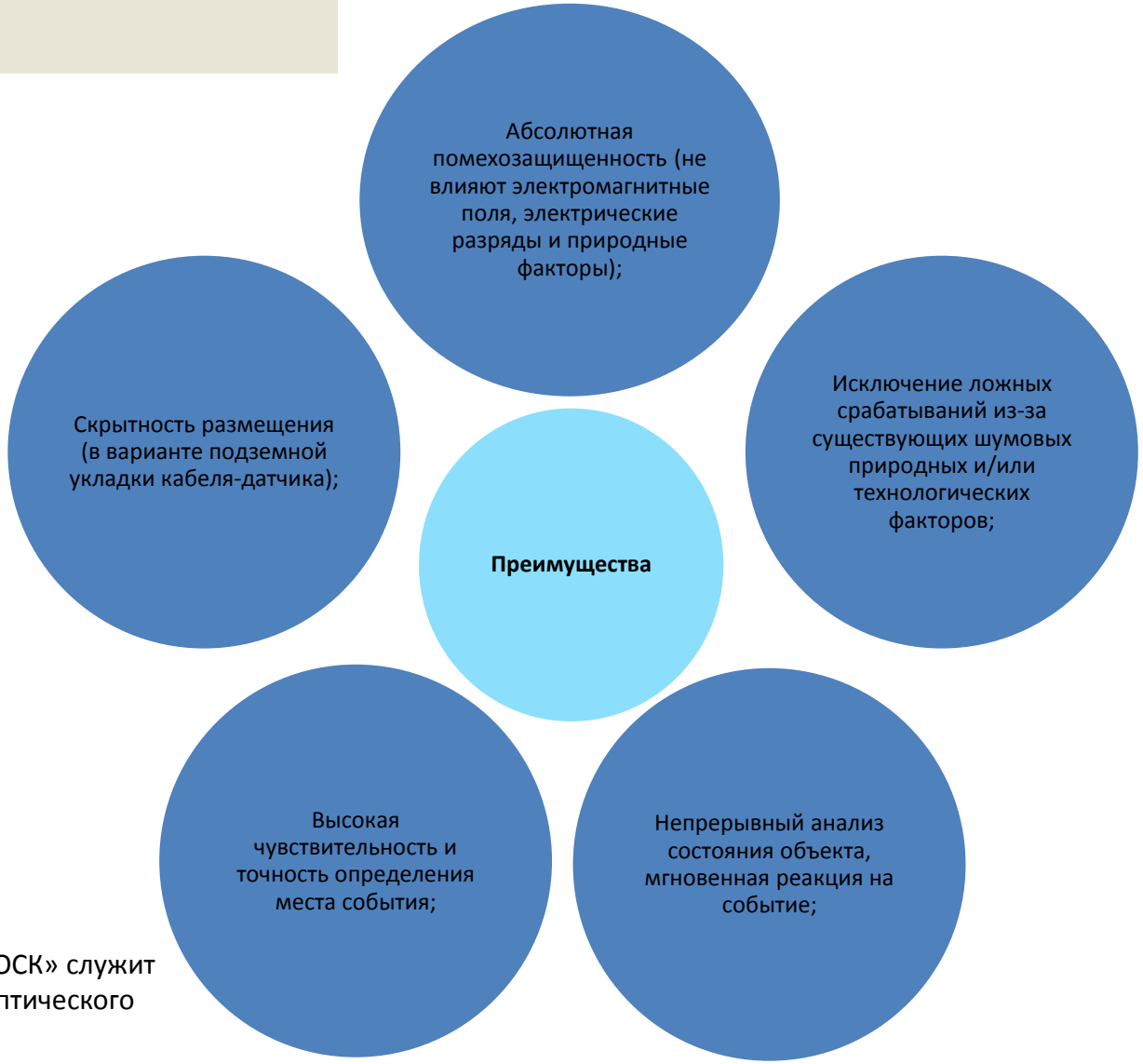
Оснащение виброакустической системой контроля (ВАСК) протяженных объектов

МЕЖДУНАРОДНЫЕ АЭРОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Возможности

- **П**ротяженность контролируемой зоны не ограничена. С учетом модульности системы - **100 км.** на один логический модуль ВОСК в условиях полного отсутствия электроснабжения на контролируемом отрезке (в отдельных случаях – до 150 км);
- **П**редоставление свободных оптических волокон для организации высокоскоростных каналов связи.

Распределенным чувствительным датчиком «ВОСК» служит специализированная конструкция волоконно-оптического кабеля-датчика



Практические аспекты внедрения КСА УНД нового поколения на посадочной площадке «Орловка»

Тверская область, 2017 г

Локатор обзора летного поля «Полином»

МРЛК БЗ «Монокль»

Температурный Профилемер МТР-5

КСА УВН «Витраж»

Необслуживаемая метеостанция и облакомер «Линго»

Мобильный аэронавигационный и метеорологический комплекс «Сварог»

Профилометр лидарный ветровой ПЛВ-300

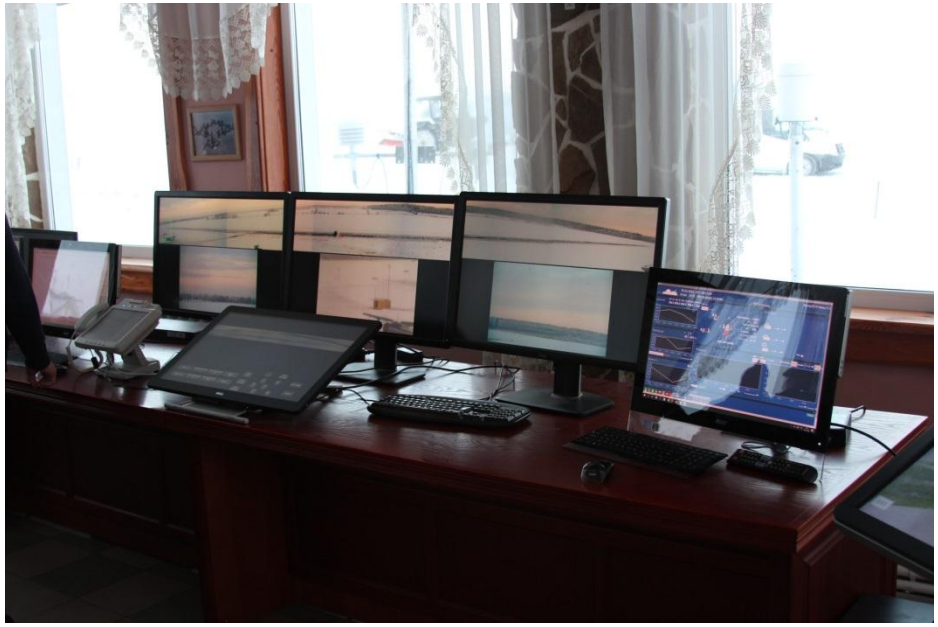
Светосигнальное оборудование

КДП

Виброакустическая система контроля (ВАСК) «Топот»

Комплексы и средства наблюдения входящие в состав КСА УНД нового поколения установленные на ПП «Орловка»

Операционный зал на КДП с АРМ систем входящих в состав КСА УНД нового поколения



Места установки вибро акустического кабеля и АРМ ВАСК «Топот» на КДП

Размещение оборудования КСА УВН «Витраж» на вышке и АРМ на КДП

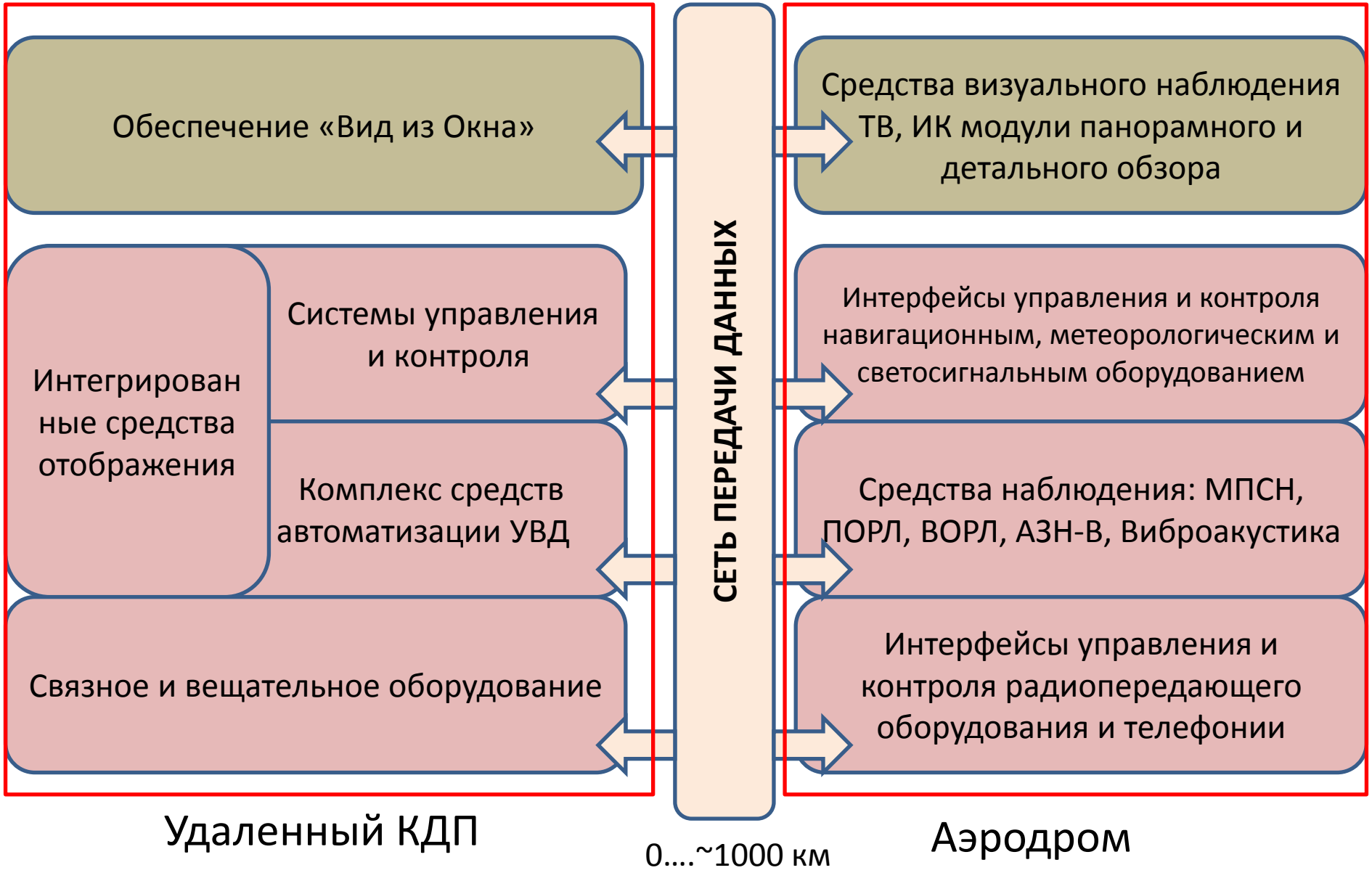
Локатор обзора летного поля «Полином»

Места установки МП РЛК ОЛП «Полином» на посадочной площадке Орловка и размещение АРМ на КДП

КДП

АРМ МП РЛК ОЛП «Полином» и ВАСК на КДП

Базовые технологии обеспечения удаленного диспетчерского обслуживания



КРИТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ УДАЛЕННОГО ДИСПЕТЧЕРСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЕ АЭРОНАВИГАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

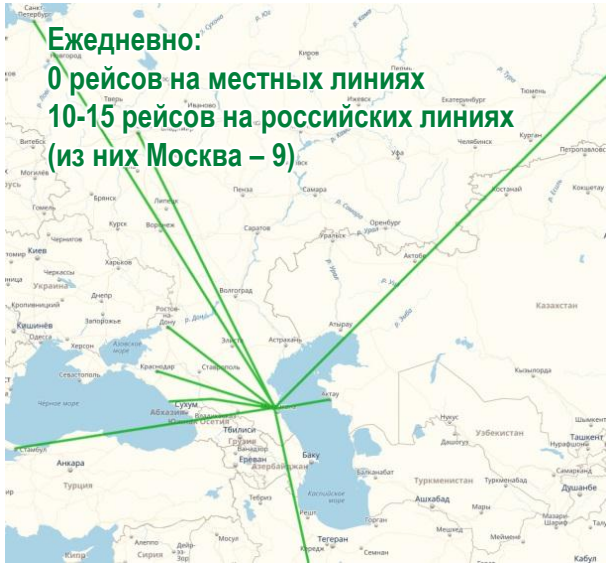
- Удаленное некооперативное (видеонаблюдение)
- Удаленное некооперативное наблюдение (первичная радиолокация)
- Удаленное кооперативное наблюдение (вторичная локация), МПСН, АЗН-В
- Удаленное метеорологическое наблюдение
- Удаленное управление радиотехническим посадочными системами
- Удаленное управление светосигнальными системами
- Удаленное управление системами связи, передачи данных, кибербезопасностью

Проблемы региональной и местной авиации России

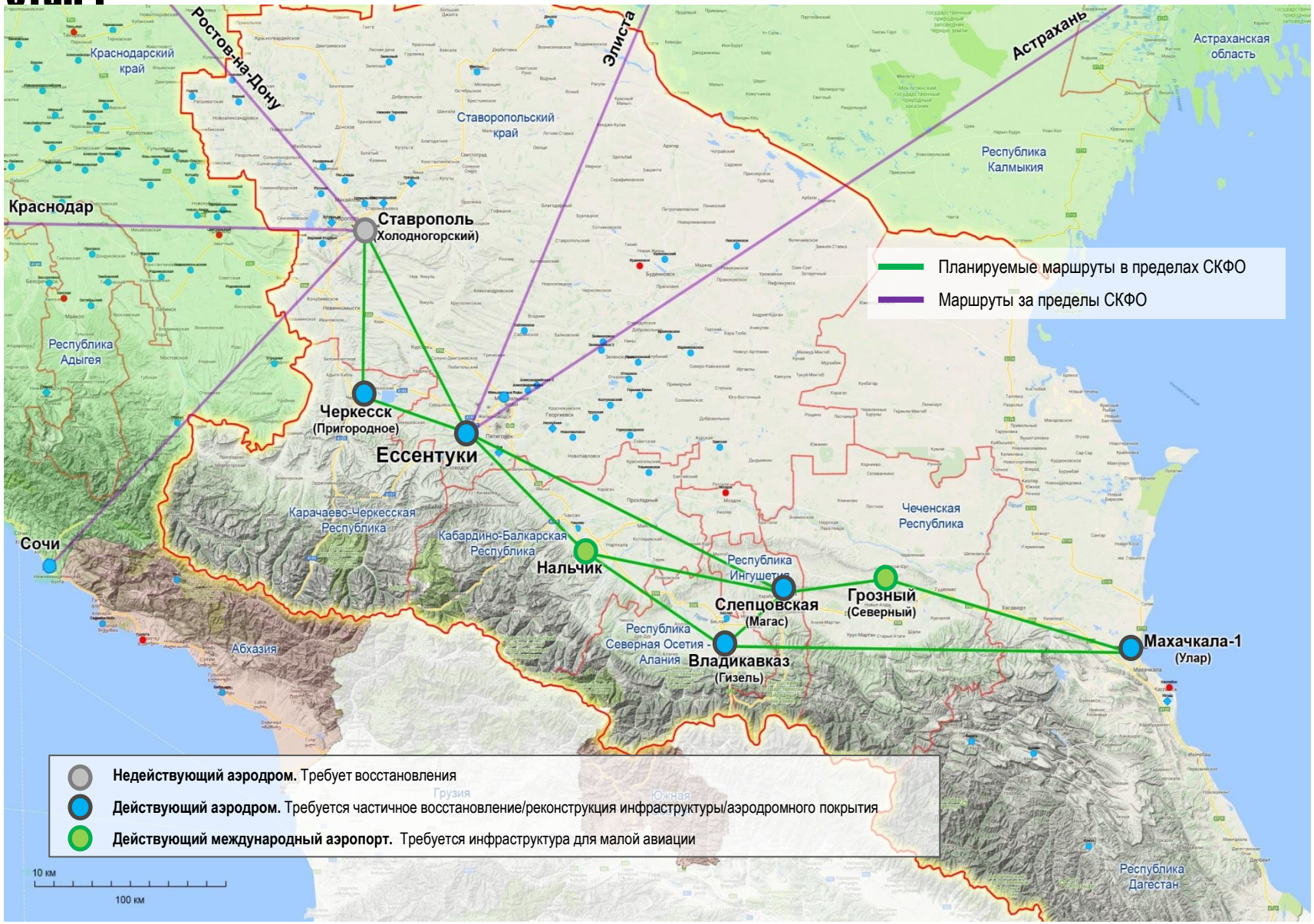
- Сокращение количества межрегиональных и местных маршрутов за последние 20 лет.
- Пассажиропоток переориентирован на крупнейший национальный хаб – Московский авиационный авиаузел (МАУ).
  - 75% внутренних перелётов связаны с московскими аэропортами;
  - более 60% авиаперевозок пассажиров на расстояния до 1000 км приходятся на пункт отправления или прибытия Москва;
  - доля региональных авиалиний в структуре внутрироссийских перевозок уменьшилась **втрое**;
  - доля местных авиалиний – почти в **девять раз**;
  - количество **прямых** авиационных связей между регионами России сократилось почти на **75%**.
- Низкая конкурентоспособность воздушного транспорта и качество предоставляемых услуг на региональном уровне.
- Сокращение числа аэродромов **более чем на 70%.**

Аэропорт Махачкала, **1975 год**

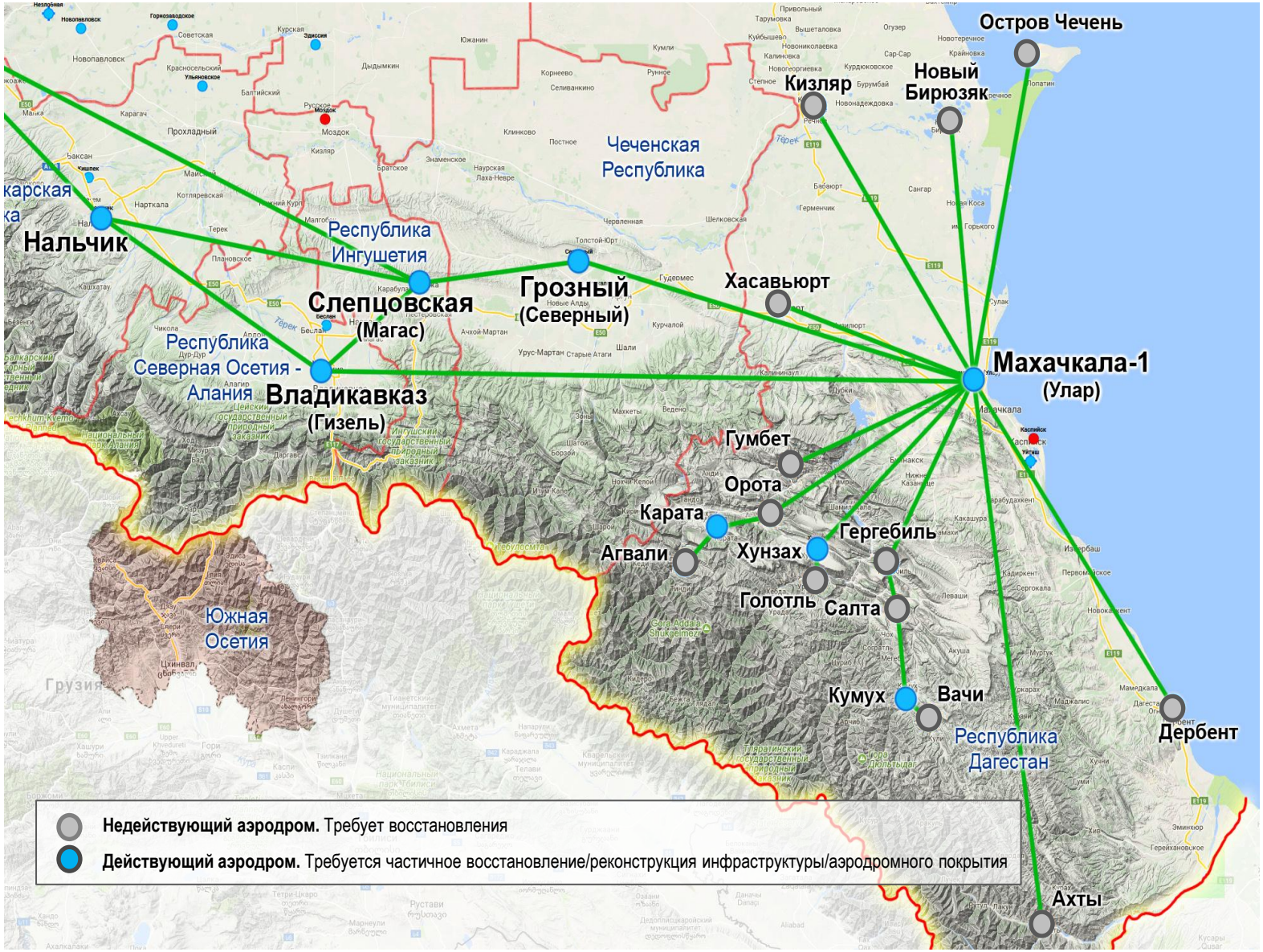
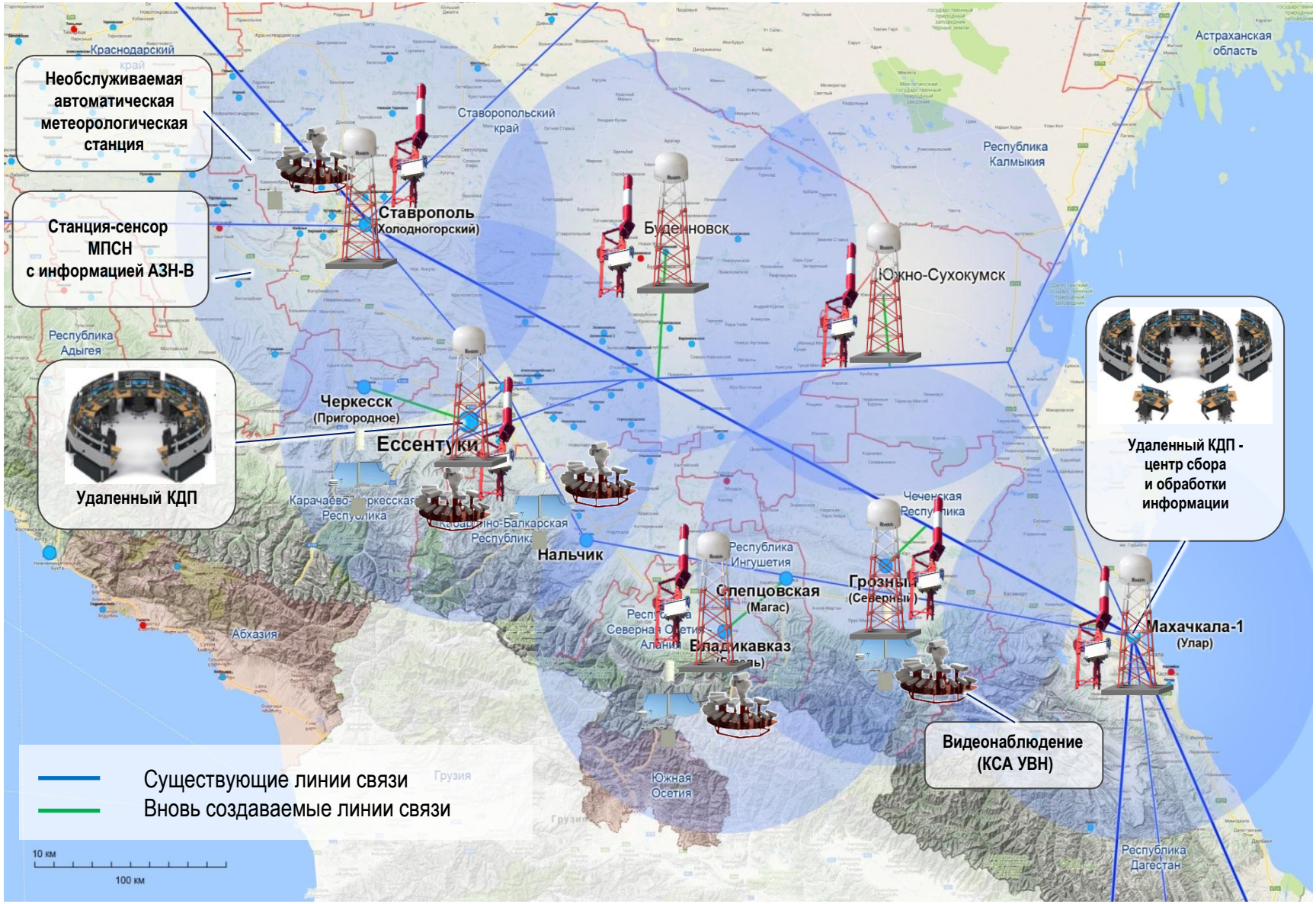
Аэропорт Махачкала, **2017 год**



Предлагаемая региональная аэродромная сеть СКФО и маршруты полетов. Этап 1



Развитие региональной аэродромной сети республики Дагестан. Этап 2



Обеспечение инфраструктуры для развития региональных авиаперевозок