



**Региональный семинар МСЭ для стран СНГ и Европы
"Развитие современной экосистемы радиосвязи"
АВИАЦИОННАЯ СВЯЗЬ**



Презентация Commercial Aircraft Airbus
Клод Пишаван
Июнь 2018 г.

AIRBUS

Несколько цифр...

Объем
воздушных
перевозок
удваивается
каждые 15 лет

3,6 млрд.
пассажиров

62,7 млн.
обеспечиваемых рабочих мест

51,2 млн.
тонн грузов

2,7 трлн. долл. США
общий ВВП ежегодно

Производитель коммерческих воздушных судов и два подразделения – Defence and Space (оборонная и аэрокосмическая продукция и услуги) и Helicopters (производство вертолетов).

Мы заставляем их летать.

129 000

общее число работников

997 млрд.

объем портфеля заказов

67 млрд. евро

годовой доход

Страсть к авиации

Сотрудники Commercial Aircraft во всем мире объединены страстью к авиации и неудержимым стремлением создать более совершенные способы летать.

7,179

общий портфель заказов

400+ операторов

56 000 сотрудников

43.5 млрд. Евро

годовой доход

AIRBUS

Наши воздушные суда узнаваемы во всем мире.

Каждые 1,4 секунды
взлетает или
совершает посадку
один самолет
Airbus.

18 277

ВС продано

60

производится в месяц

Более 25 000

полетов ежедневно

11 098

ВС поставлено

Данные на конец
февраля 2018 г.

AIRBUS

Мы – в растущей отрасли.



Уверенный и устойчивый рост объема пассажирских перевозок и удовлетворение "потребностей в соединении".

К 2035 г. потребуется более

34 900 новых ВС

Рыночная стоимость к 2035 году составит

5,2 трлн. долл. США

Деятельность MRO к 2035 году составит в целом

1,8 трлн. долл. США

Примеры продукции Airbus Commercial Aircraft



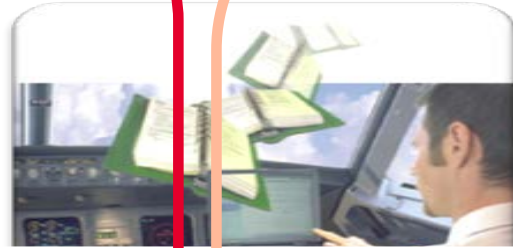
**Пилотируй, поддерживай связь,
осуществляй навигацию на коммерческом ВС**

Домены авиационной связи

Кабина пилота



Обслуживание воздушного движения (ОВД)



Связь с авиакомпанией в полете (АОС)

Полеты



Административная связь авиакомпании (ААС)

Пассажиры



Средства связи пассажиров авиакомпании (АРС)

Безопасность

OPS

PAX

ОВЧ

ВЧ

Спутниковая связь для целей безопасности (диапазон L)

Wifi
Gatelink

Сотовая
Gatelink

Проводная
Gatelink

Спутниковая связь
диапазона L

Спутниковая
связь
диапазона Ku

Воздух-
земля

Спутниковая
связь
диапазона Ka

Задачи авиации

поддерживать уровень безопасности,
обеспечивать возможность роста объема перевозок,
обеспечивать регулярность полетов,
снижать затраты,
осуществлять полеты по оптимальным траекториям,
открывать новые маршруты,
снижать потребление топлива,
снижать выбросы углерода.

**Кабина пилота &
эксплуатация**

Коммерческие ВС оборудованы системами **связи, навигации и наблюдения** (CNS), которые обеспечивают основные и критические функции безопасности, связанные с летной годностью и регулярностью полетов.

Системы CNS стандартизирует ИКАО (Международная организация гражданской авиации), поэтому наряду с согласованной нормативной базой она обеспечивает глобальную функциональную совместимость.

Задачи авиации

CAT	Крайне маловероятный	10^{-9}
HAZ	Крайне незначительный	10^{-7}
MAJ	Незначительный	10^{-5}

➤ Показатели безопасности полетов

- Потеря C, N или S = от незначительного до крайне маловероятного.
- Комбинированная потеря систем CNS = от крайне незначительного до крайне маловероятного.
- Необнаруженные ошибочные данные = от незначительного до крайне маловероятного.

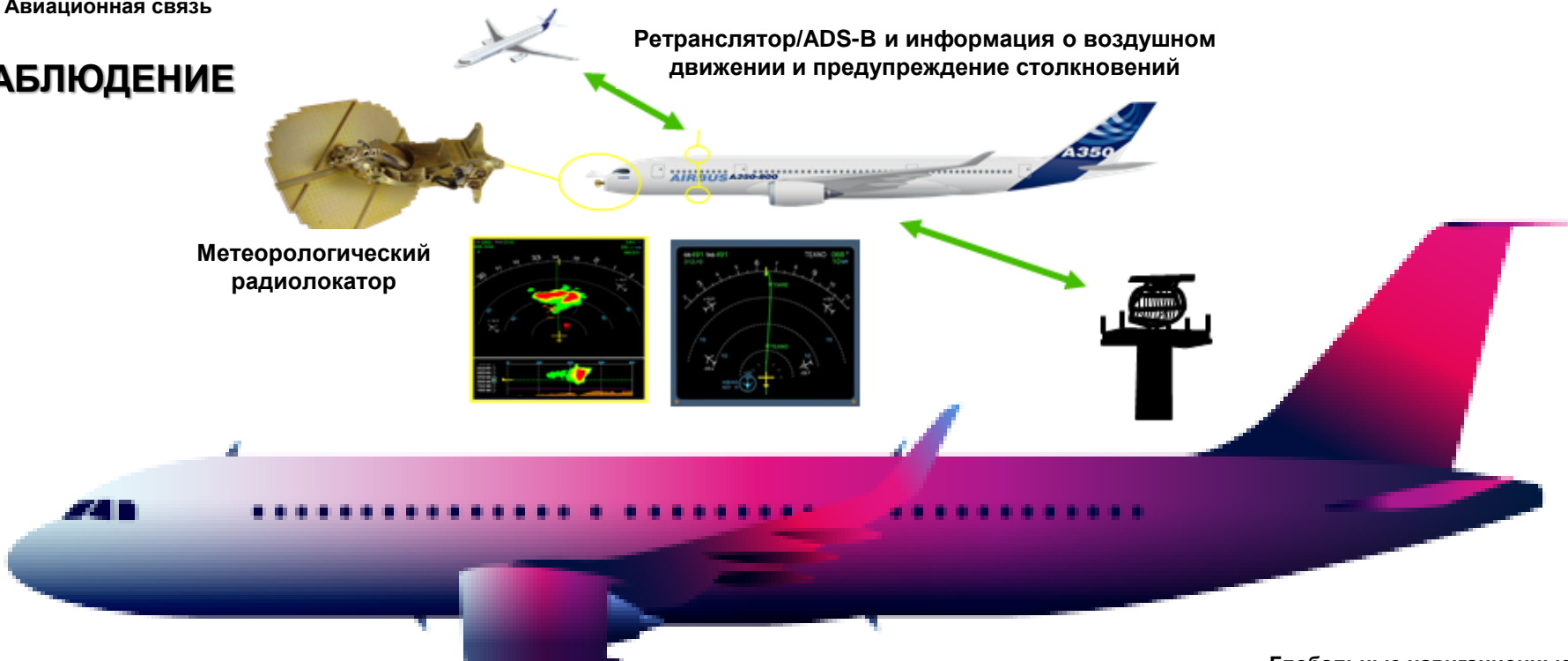
➤ Полетные показатели

- Готовность, непрерывность обслуживания => отправление, прерывание полета

Авиация характеризуется более длинным жизненным циклом по сравнению с другими пользователями спектра, средний срок эксплуатации воздушного судна составляет 35 лет, поэтому ключевой задачей является поддержание функциональной совместимости с наземными и космическими сетями.

Безопасность прежде всего: необходимо обеспечивать доступность защищенного спектра для целей воздушной безопасности, который будет использоваться авиацией на долгосрочной основе.

НАБЛЮДЕНИЕ



СВЯЗЬ



НАВИГАЦИЯ

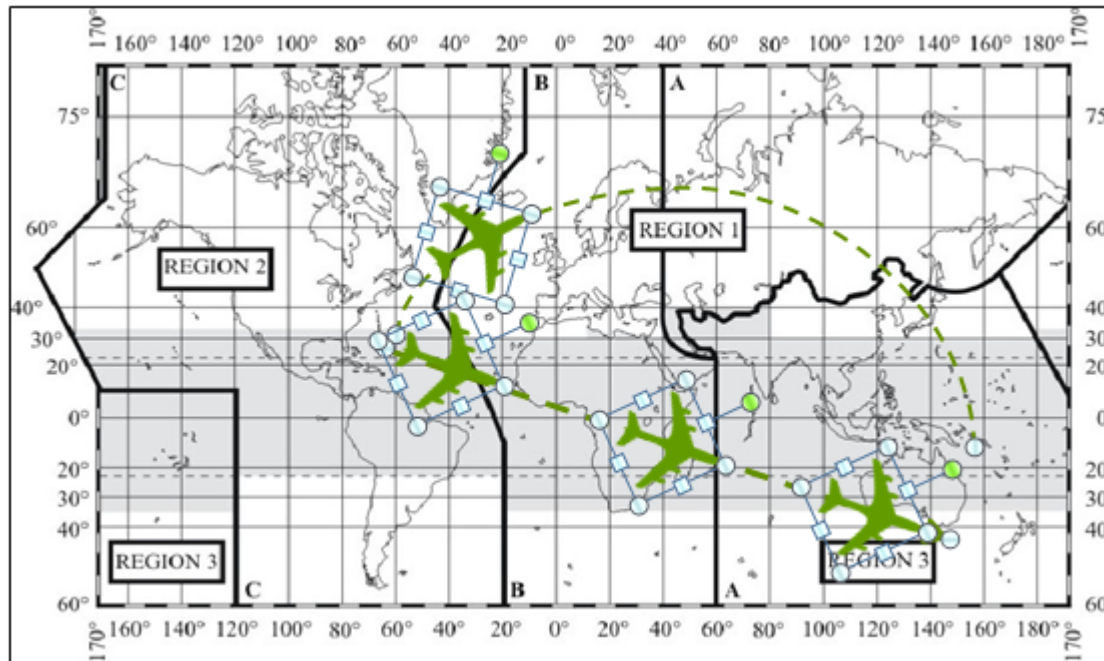




Недавние изменения в авиационном секторе:

- WAIC – беспроводная бортовая внутренняя связь
- ADS-B космического базирования
- GADSS – Глобальная система оповещения о бедствии и обеспечения безопасности полетов воздушных судов

>>>> Эффективное использование нынешнего авиационного спектра

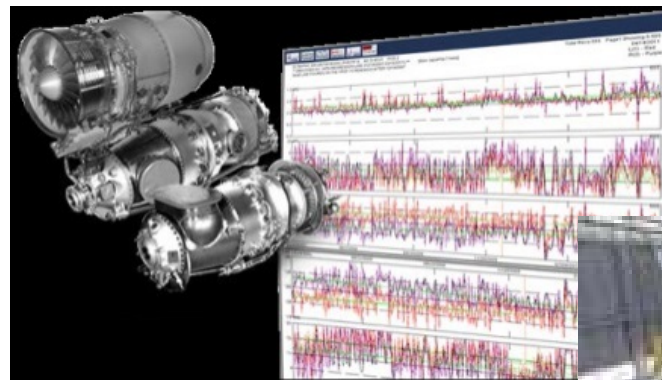


Полеты и техническое обслуживание авиакомпаний

CNS в кабине экипажа

Потребности авиакомпании в полете и при техническом обслуживании

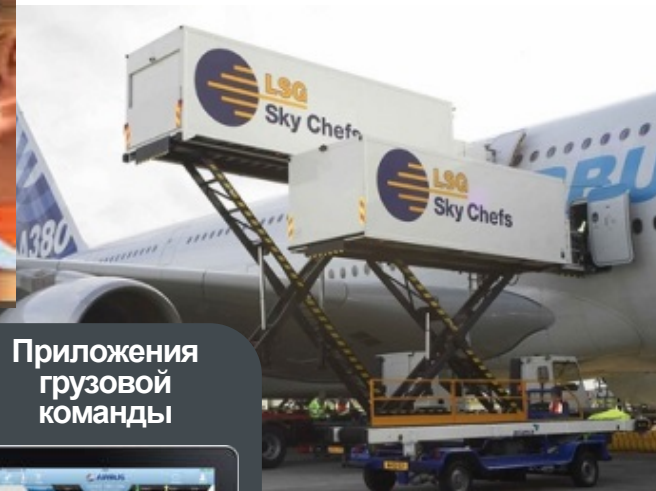
Приложения
технического
обслуживания



Полетные
приложения
авиакомпания



Приложения
обслуживающего
экипажа



Приложения
грузовой
команды

Средства обеспечения связности – FOMAX: устройство обмена сообщениями производства полетов



400 параметров:
<2% доступных данных



СОЕДИНЕННОЕ ВС

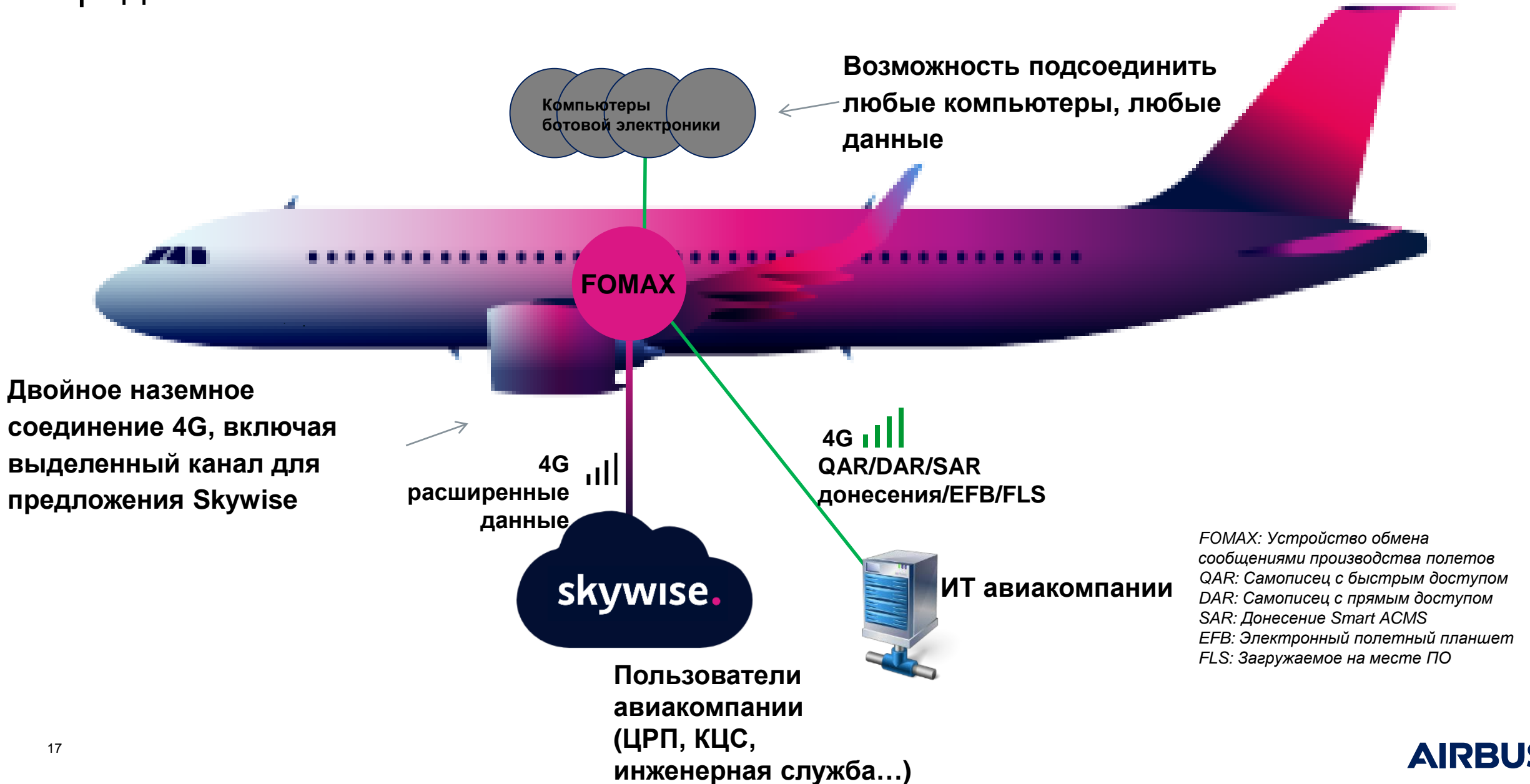
24 000 параметров*
100% доступных данных



*От 1400 до 40 000 в случае А330.

Новый аспект доступа к данным и соединению.
Интегрированная и защищенная магистраль данных от ВС к **skywise.**

Средства обеспечения связности – FOMAX



Пассажиры

Потребности пассажиров

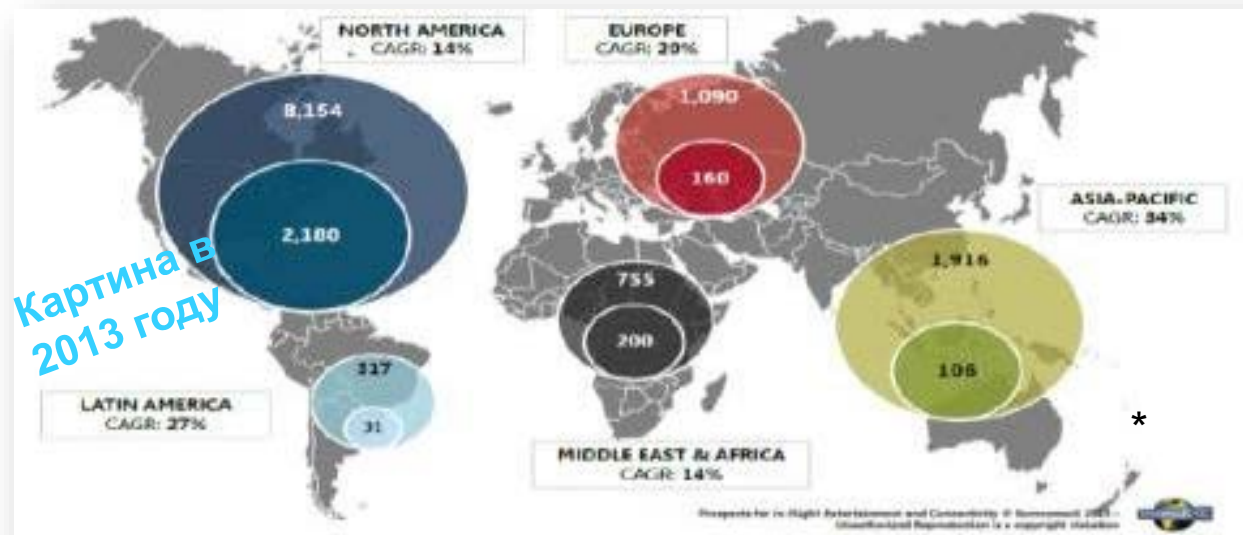
Социальные сети, спортивные передачи, новости, потоковая передача, видео по запросу, использовать собственное устройство >>>> потребности в ширине полосы



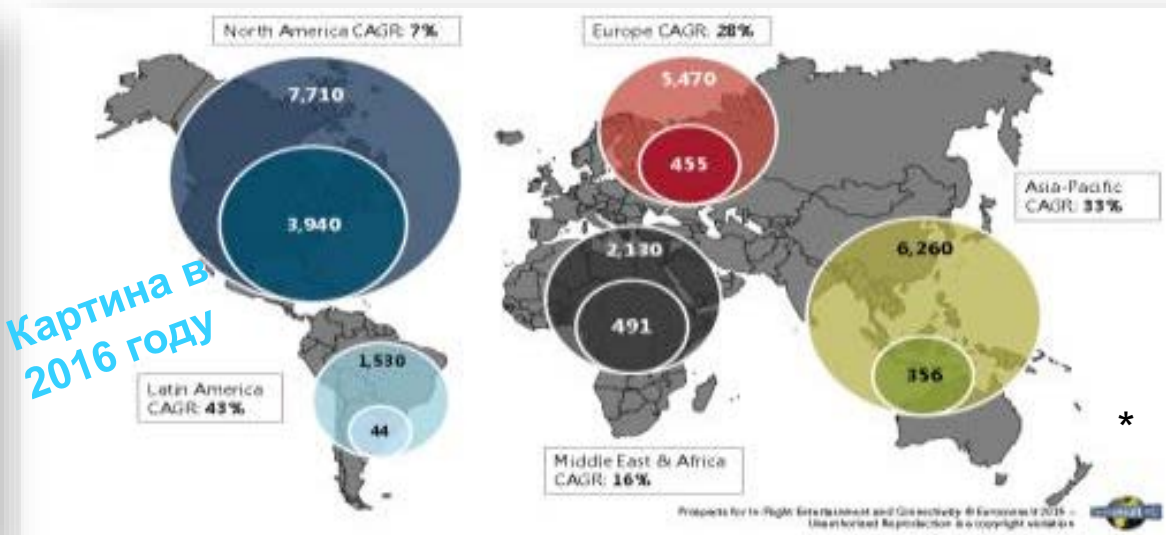
Потребности пассажиров

Стремительно растущий рынок с использованием спутниковой связи в диапазонах L, S, Ku, Ka и систем связи воздух-земля ...

**ЧИСЛО СОЕДИНЕННЫХ КОММЕРЧЕСКИХ ВС В 2022 ГОДУ
ПО СРАВНЕНИЮ С 2012 ГОДОМ**



**ЧИСЛО СОЕДИНЕННЫХ КОММЕРЧЕСКИХ ВС В 2025 ГОДУ
ПО СРАВНЕНИЮ С 2015 ГОДОМ**



CAGR – Совокупный темп годового роста

х 3 соединенных ВС через три года (в основном модернизированные)
От 5700 соединенных ВС до 23 000 в 2025 году

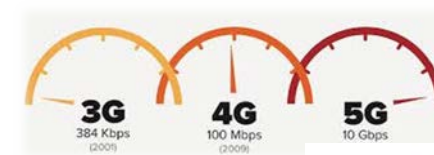
Потребности пассажиров

Тенденции и возможности

Для выполнения полетов и в интересах пассажиров авиакомпании – использовать преимущества всех типов должным образом распределенного спектра.

Возрастают потребности в частотном спектре для новых применений, в особенности потребности отрасли подвижной связи и интернета (4G / LTE, **5G**, Wi-Fi, WLAN, RLAN, M2M, IoT, новые спутниковые группировки...).

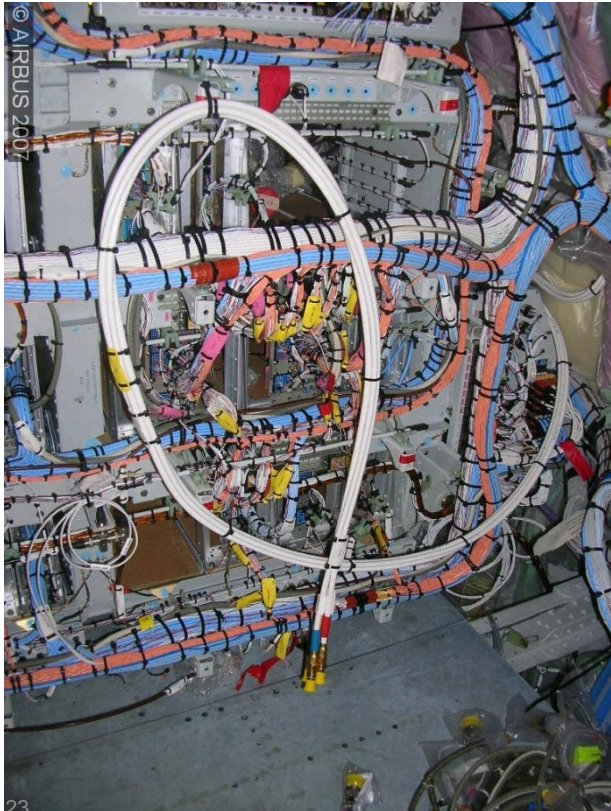
- Тенденции к созданию соединенных ВС поддерживают интернет вещей.
- Средняя цена подвижной связи за мегабайт постоянно снижается.
- Продолжается увеличение скорости соединения с сетями подвижной связи (в три раза к 2021 г.).



Использовать эти возможности, обеспечивающие увеличение пропускной способности и ширины полосы, для предложения новых услуг.

Монтаж и рационализация

Современные технические разработки, например радиосвязь с программируемыми параметрами, позволят осуществлять оптимизацию и рационализацию бортового монтажа. Настало время снижать SWaP (габариты, масса и мощность) и затраты на радиосистемы CNS.



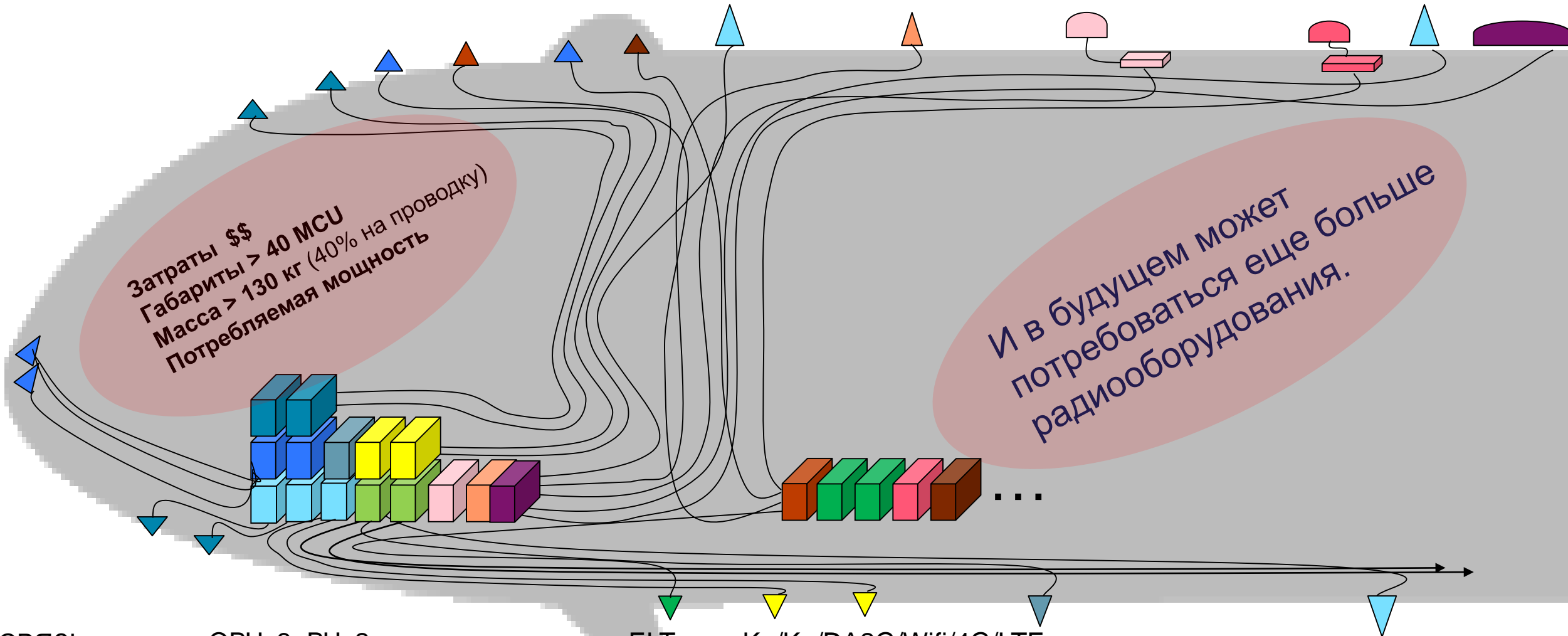
Уменьшение объема, массы и потребляемой мощности бортовой электроники.

Уменьшение периодических затрат.

Увеличение **гибкости**, разработки, варианты, новые средства, снятие с эксплуатации (обновление ПО).

Удобный монтаж (антенны меньшего размера/совмещенные, меньше коаксиальных кабелей...).

На воздушном судне установлено многочисленное радиооборудование и антенны



СВЯЗЬ: ОВЧx3, ВЧx2, спутниковая связь, ELT

Ka/Ku/DA2G/Wifi/4G/LTE

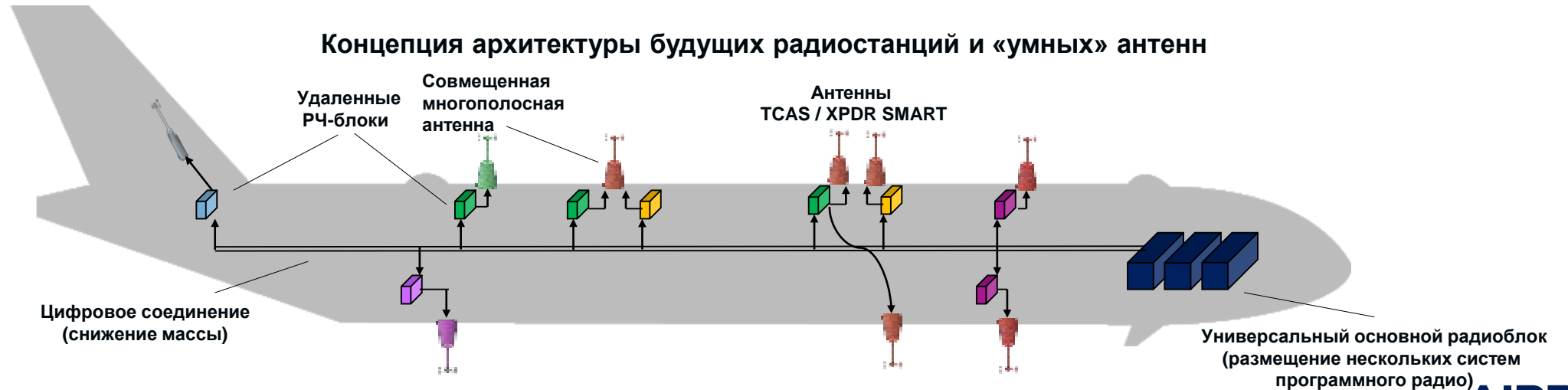
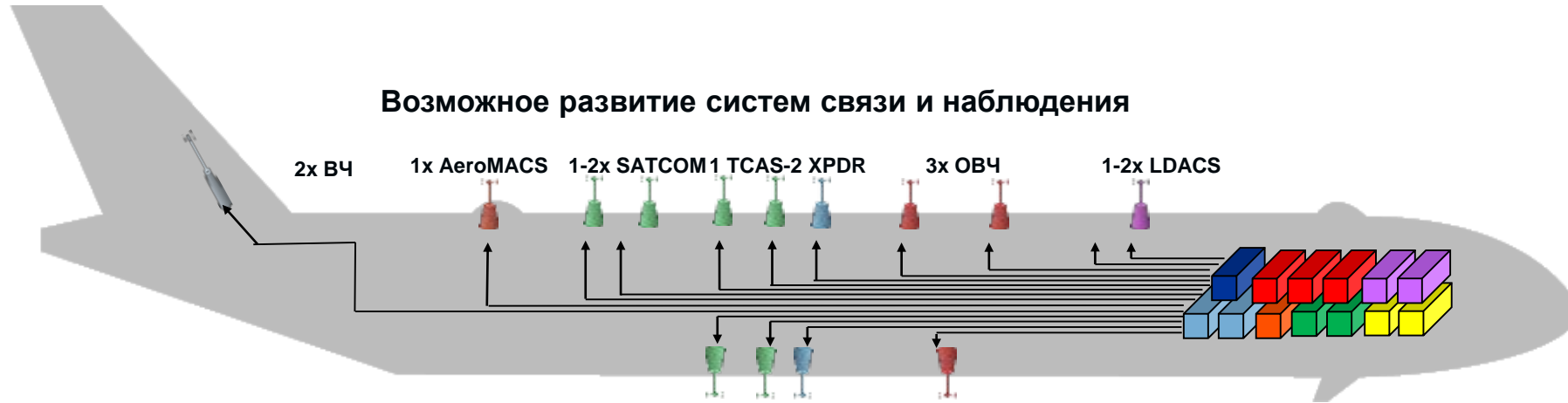
НАВИГАЦИЯ: ILS(курс. и глиссада)x2, VOR/Marker, DMEx2, GNSSx2, ADFx2

Aeromacs, IRIS, LDACS

НАБЛЮДЕНИЕ: TCASx2, XPDR/MODE S/ADS-Bx2, WXR

5G, IoT, новые Wifi...

Пример концепции архитектуры будущей глобально распределенной радиосвязи для CNS



Монтаж и рационализация

ARINC

AEEC
Together "We Set the Standard."



Появилась концепция распределенной архитектуры для радиосетей, которая демонстрирует потенциальные преимущества,

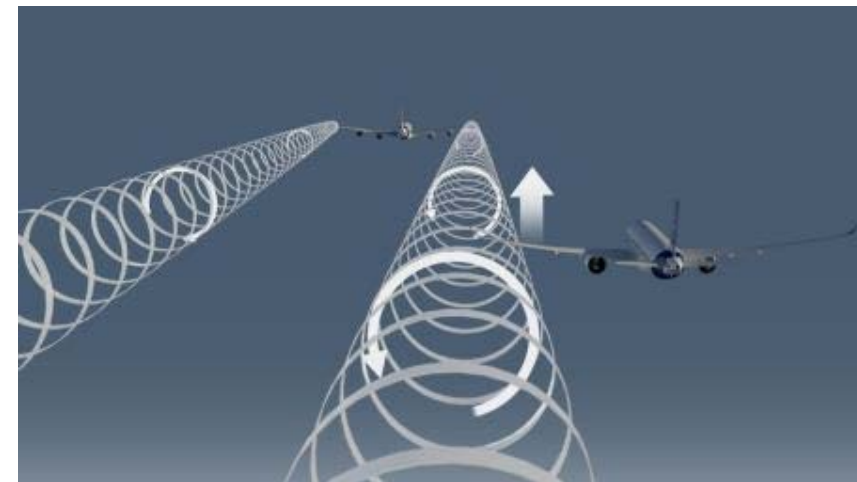
В этой связи Airbus предложил концепт под названием Arinc Project Initiation/Modification.

APIM 18-003, требующий оценки будущей архитектуры радиосистем связи, навигации и слежения, был официально начат на последней сессии Airlines Electronic Engineering Committee (AEEC) с целью разработать будущие стандарты.

Производители самолётов, производители радиооборудования, авиакомпании и сектор гражданской авиации готовы поддержать эти исследования, первый отчет ожидается в 2020.

Эволюция кабины пилота и новые функции

Групповой полет



Экономия топлива и снижение выбросов CO2



Требуется связь очень малой дальности между ведущим и ведомым ВС (голос и данные)

Эволюция кабины пилота

Оптимизация действий летного экипажа Полеты с одним пилотом



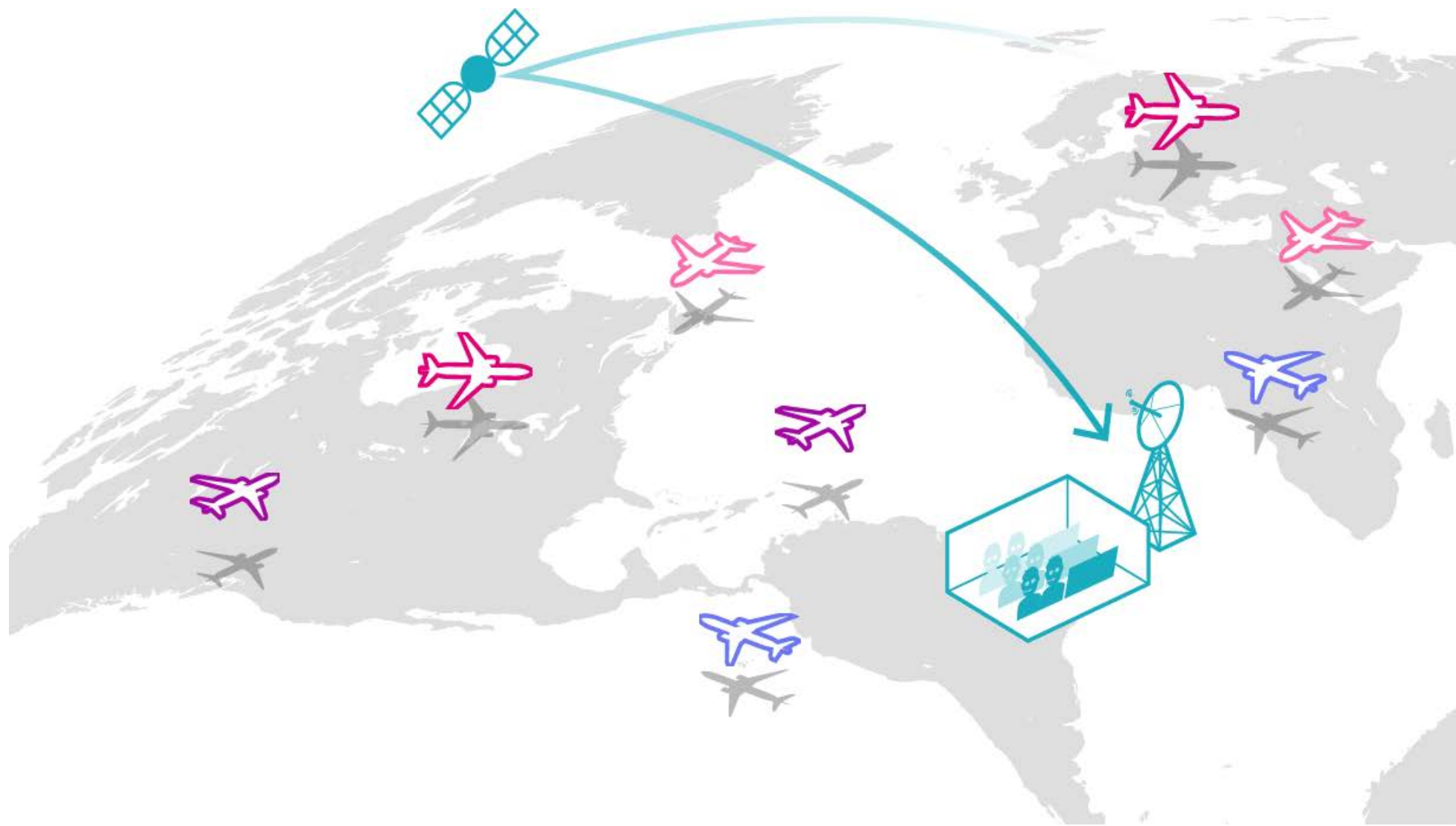
Завтра?



*Человек как орган принятия стратегических решений
В центре внимания – рабочая нагрузка и осведомленность экипажа*



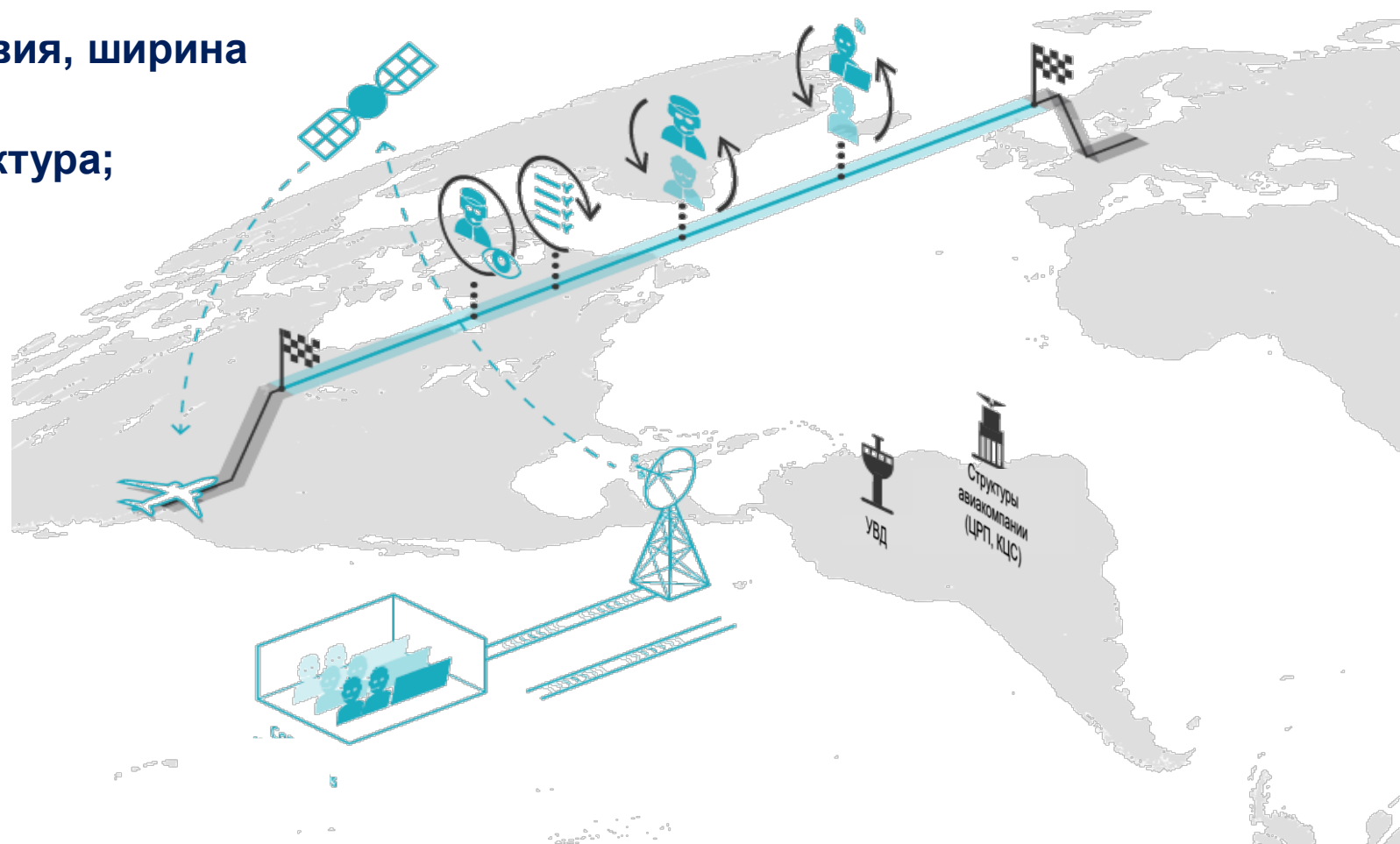
Для этих новых концепций, которые заключаются в оптимизации процедур действий летного экипажа, нам потребуется связь за пределами прямой видимости, для того чтобы обеспечить линию связи с ассистентами/операторами на земле.



Потребности/требования спутниковой связи для поддержки оптимизации действий летного экипажа

Для возможности охвата всех вероятных ситуаций в соответствии со стратегическим выбором, например автономия, средства связи должны обеспечивать надлежащие сквозные рабочие характеристики:

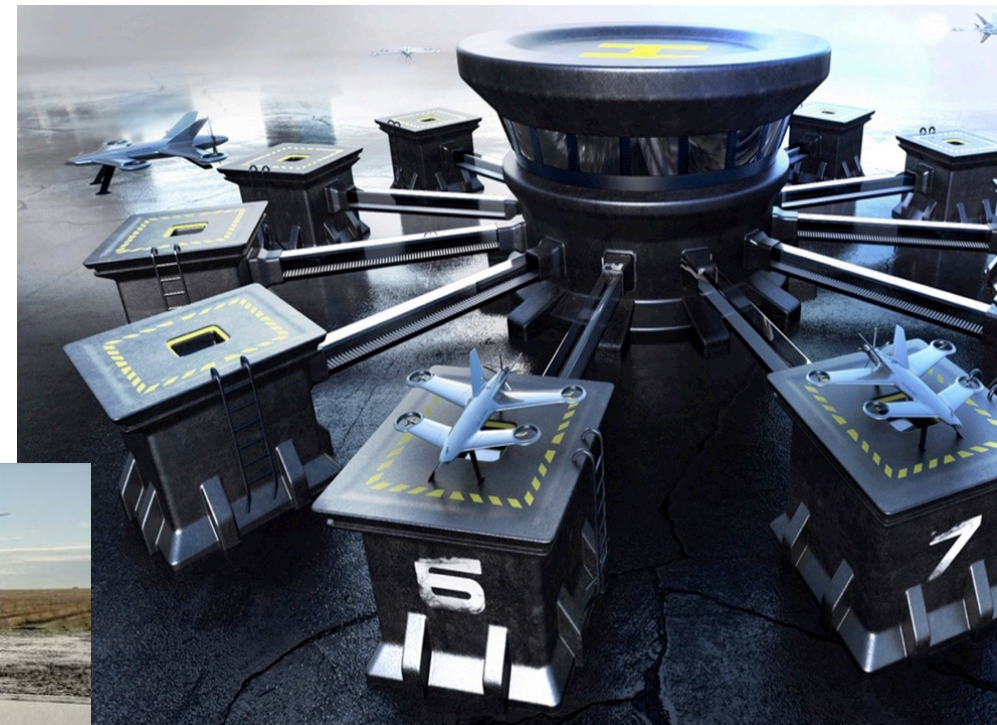
- готовность, задержка, зоны действия, ширина полосы, кибербезопасность ...
- защищенная наземная инфраструктура;
- стоимость эксплуатации;
- спектр для обеспечения безопасности жизни;
- жизненный цикл группировок;
- наземное дополнение;
-



Изменяющаяся среда



Подготовить будущее в новой среде



Как будет развиваться "авиационная связь"

- **Потребности CNS для авиации**

- Появятся новые функции (техническое обслуживание по текущему состоянию, оптимизация действий летного экипажа, групповой полет ...)
- Период международной стандартизации не менее 10–15 лет
- Во избежание перегрузок может потребоваться новый спектр в силу появления новых пользователей воздушного пространства (дроны, HAPS, космоланы, орбитальные самолеты ...)

- **Новые технологии в ближайшей перспективе**

- 5G с двойными – спутниковым и наземным – компонентами
- Интернет вещей
- Масштабные группировки спутников LEO
- Q/W диапазоны для спутникового использования

Ключевые положения о спектре для авиации

- **Необходим защищенный спектр для CNS в целях обеспечения показателей безопасности полетов.**
- **Использовать преимущества, предоставляемые рынком/операторами сетей общего пользования, для развертывания новых предлагаемых услуг на коммерческих ВС для применений, не связанных с безопасностью (5G, масштабные группировки спутников LEO...)**
- **Контролировать среду и предвидеть перегрузку/насыщение (дроны и т. д.).**

Вопросы?



Благодарю за внимание!

Airbus
Communications
2 Rond-point Emile Dewoitine
BP 90112
31703 Blagnac Cedex
France

AIRBUS

Глоссарий

A/C	Aircraft	ВС	Воздушное судно	IoT	Internet of Things	Интернет вещей
ADF	Automatic Direction Finder		Автоматический радиопеленгатор	ILS	Instrument Landing System	Система посадки по приборам
ADS-B	Automatic Dependent Surveillance-Broadcast		Радиовещательное автоматическое зависимое наблюдение	IP	Internet Protocol	Протокол Интернет
A/L	Airlines		Авиакомпания	LDACS	L-Band Digital Aeronautical Communication System	Цифровая система воздушной связи диапазона L
AAC	Airlines Administrative Communication		Административная связь авиакомпании	LEO	Low Earth Orbit	Низкая околоземная орбита
AOC	Airlines Operational Control		Связь с авиакомпанией в полете	LOC	LOCALizer	Курсовой радиомаяк
APC	Airlines Passenger Communications		Средства связи пассажиров авиакомпании	LTE	Long Term Evolution	Долгосрочное развитие
ATC	Air Traffic Control	УВД	Управление воздушным движением	MCC	Mission Control Center	КЦС Координационный центр системы
AtG	Air to Ground		Воздух-земля	MCU	Modular Concept Unit	Единица модульной структуры
ATM	Air Traffic Management	ОрВД	Организация воздушного движения	MKR	Marker	Маркерный радиомаяк
ATS	Air Traffic Services	ОВД	Обслуживание воздушного движения	M2M	Machine To Machine	Межмашинный
CNS	Communication, Navigation, Surveillance		Связь, навигация и наблюдение	OCC	Operational Control Center	ЦРП Центр руководства полетами
CO2	Carbon		Углерод	OEM	Original Equipment Manufacturer	Изготовитель комплектного оборудования
DAR	Digital Access Recorder		Самописец с цифровым доступом	OPS	Operations	Полеты
DFDR	Digital Flight Data Recorder		Цифровой самописец полетных данных	PAX	Passenger	Пассажир
DLK	Data Link		Линия передачи данных	QAR	Quick Access Recorder	Самописец с быстрым доступом
DME	Distance Measuring Equipment		Дальномерное оборудование	RCC	Rescue Coordination Center	Спасательно-координационный центр
EFB	Electronic Flight Bag		Электронный полетный планшет	RF	Radio Frequency	РЧ Радиочастота
ELT	Emergency Locator Transmitter		Аварийный приводной передатчик	RLAN	Radio Local Area Network	Локальная радиосеть
FDS	Flight Data Streaming		Потоковая передача полетных данных	SAR	Smart ACMS Report	Донесение Smart ACMS Report
FLS	Field Loadable Software		Загружаемое на месте ПО	SWaP	Size, Weight and Power	Габариты, масса и мощность
FOMAX	Flight Operations Message eXchanger		Устройство обмена сообщениями производства полетов	TCAS	Traffic Computer Alerting System	Система выдачи информации о воздушном движении и предупреждения столкновений
GADSS	Global Aeronautical Distress and Safety System		Глобальная система оповещения о бедствии и обеспечения безопасности полетов воздушных судов	VDR	VHF Data Radio	Передача данных по ОВЧ-радиосвязи
GEO	Geostationary Earth Orbit		Геостационарная околоземная орбита	VDB	VHF Data Broadcast	Передача данных в режиме ОВЧ-радиовещание
GNSS	Global Navigation Satellite System	ГНСС	Глобальная навигационная спутниковая система	VHF	Very High Frequency	ОВЧ Очень высокая частота
GPS	Global Positioning System		Глобальная система определения местоположения	VOR	VHF Omni Range	ОВЧ-всенаправленный радиомаяк
GSO	Geo Stationary Orbit	ГСО	Геостационарная орбита	XPDR	Transponder	Ретранслятор
HAPS	High Altitude Platform System		Система на высотной платформе	WAIC	Wireless Avionics Intra- Communications	Беспроводная бортовая внутренняя связь
HF	High Frequency	ВЧ	Высокая частота	WLAN	Wireless Local Area Network	Беспроводная локальная сеть
ICAO	International Civil Aviation Organisation	ИКАО	Международная организация гражданской авиации	WXR	Weather Radar	Метеорологический радиолокатор
				5G	Fifth Generation	Пятое поколение