



# Будущее авионавигации: тенденции и перспективы

**МАКС 2017**

20 июля



# Программы трансформирования национальных аэронавигационных систем NextGen (США) и SESAR (EU)

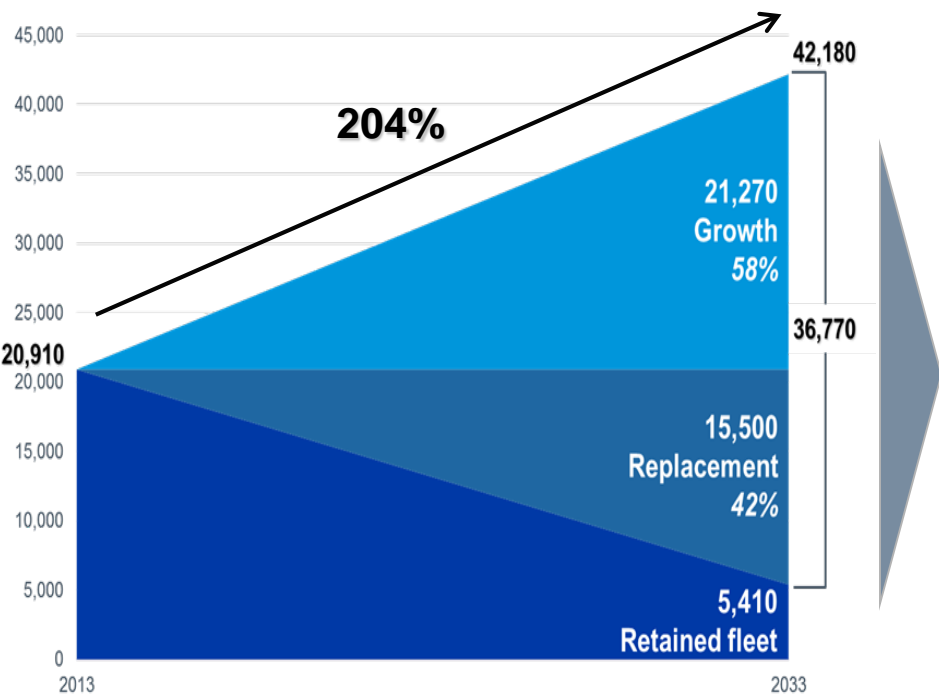
## ОБЗОР



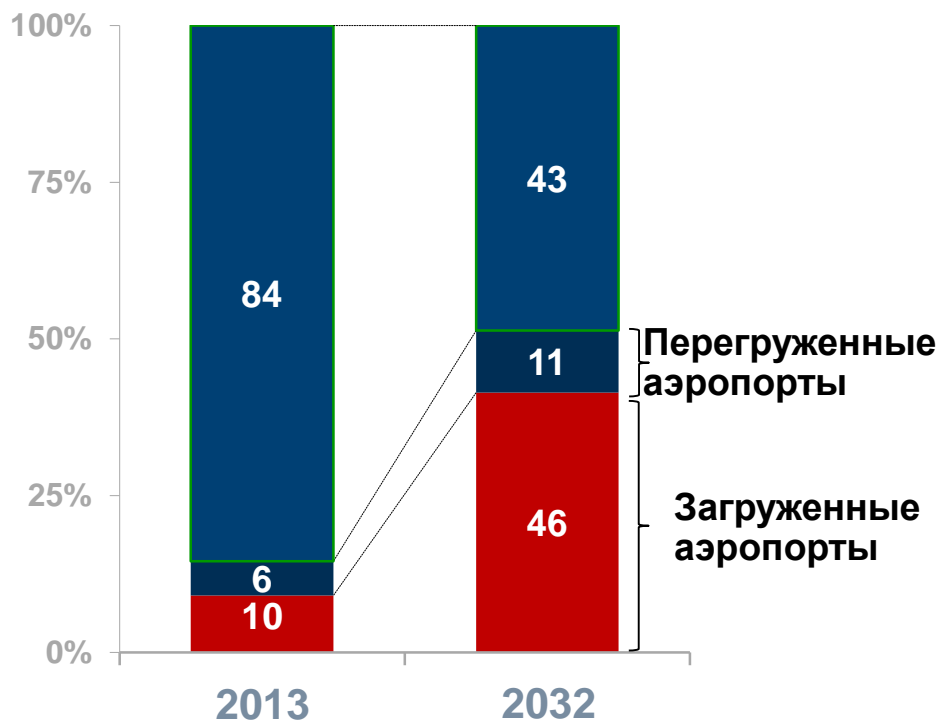
**Джон Три**  
Директор  
Aviation Industry International Relations  
Boeing Global Services

# Вызовы роста авиационной отрасли

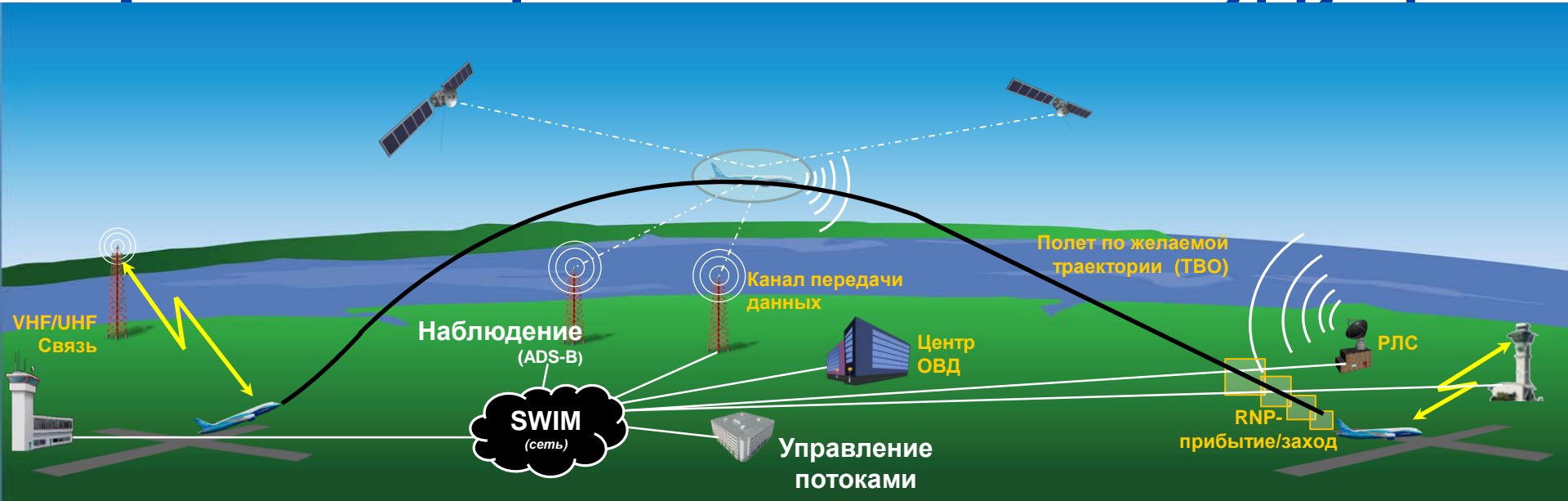
Удвоение флота к 2033...  
(Количество ВС)



...утроение загруженности аэропортов



# Аэронавигационная система будущего



## ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ

## БУДУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ

### Связь:

- Голосовая связь
- Преимущественно односторонний поток со стороны диспетчера

### Навигация:

- План полета по точкам на земле
- Изменения с помощью голосового управления

### Обзор ВП:

- На основе радиолокации
- Высокие интервалы эшелонирования ВС

### Контроль и управление:

- Подход, основанный на контроле диспетчера
- Неинтегрированные решения при управлении

### Управление информацией:

- Ограниченное распространение информации

- Цифровая информация для управления и контроля
- Двусторонний поток информации между воздухом и землей

- Процедуры, основанные на пространственно-временных траекториях (ТВО)
- Главным образом спутниковая навигация

- На основе спутниковых технологий
- Оптимизированные критерии интервалов и эшелонирования

- Распределение между ОВД и ВС
- Интегрированное принятие решений

- Безопасные, ориентированные на сеть операции
- Высокая степень автоматического распространения



**Навигация, основанная на характеристиках (PBN)**

**Передача данных**

**Наземное движение**

**Выполнение операций на нескольких ВПП и изменение категорий ВС по турбулентности в спутном следе**




**Оптимизированная сеть сервисов УВД**

**Внедрение передовых технологий ОВД**

**Эффективная работа аэропорта**

**Технологические возможности для совершенствования инфраструктуры**

# Инструменты реализации NextGen



NextGen – это набор технологий и действий, выполняемых с помощью этих технологий, которые трансформируют работу авиационной системы. Безопасность, операции, ориентированные на ЛТХ ВС, и оснащенность ВС являются основополагающими успеха NextGen

Навигация,  
основанная на  
характеристиках

ADS-B

Передача данных

Выполнение полетов  
в условиях низкой  
видимости

Повышение уровня  
безопасности за  
счет авионики

Технологии в  
области двигателей  
и топлива

Усовершенствования  
аэропортов

# Выгоды от внедрения NextGen

## Выгоды от внедрения NextGen

Как только все запланированные программы будут внедрены, FAA ожидает, что NextGen принесёт **134 миллиарда** прямой выгоды авиакомпаниям, промышленности и пассажирам (выгоды пассажиров от экономии времени и эмиссии углекислого газа) до 2030 года

### Выгоды общества \$80,1 млрд.



**\$79,7 млрд.**

экономия времени пассажиров



**\$400 млн.**

уменьшение вредных выбросов

### Выгоды авиакомпаний \$51,4 млрд.



**\$37,1 млрд.**

снижение затрат на экипажи и ТО



**\$14,3**

экономия топлива



**\$2 млрд.**

результативность FAA (напр., SWIM)

### Выгоды отрасли \$2,4 млрд.



**\$200 млн.**

дополнительные полёты авиакомпаний



**\$200 млн.**

дополнительные пассажиры аэропортов

# Пять основ программы Single Sky

## □ Эффективность

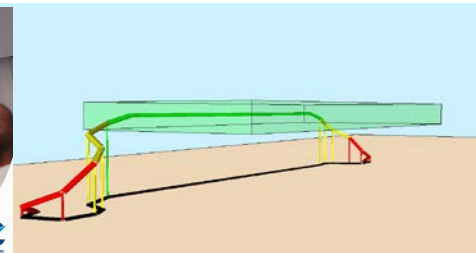
- Обязательные для достижения цели поставщиков аэронавигационных услуг
- Высокий уровень функций управления сетью
- Ускорение внедрения FAB

## □ Безопасность

- Расширение компетенций Европейского агентства безопасности на воздушном транспорте (EASA)
- Расширение контролирующей функции национальных надзорных органов

## □ Пропускная способность

- Ориентированность на аэропорты
- Аэропорты рассматриваются как неотъемлемая часть европейской сети ОрВД



## □ Технологии

- ЕС/EUROCONTROL/европейская отрасль  
Для реализация технологических усовершенствований необходимо предпринимать совместные усилия

## □ Человеческий фактор

- Признается важнейшим стимулятором изменений



# Целевая концепция: Приоритетные потребности бизнеса



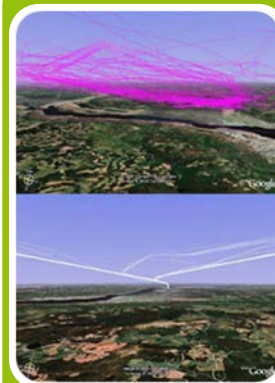
Интеграция и  
пропускная  
способность аэропорта



Управление  
конфликтами и  
автоматизация



Переход от воздушного  
пространства к  
управлению 4D-  
траекторией



Синхронизация  
воздушного  
движения



Совместное  
управление сетью и  
уравновешивание  
пропускной  
способности со  
спросом

# Контекст эффективности SES

Повышение  
безопасности  
в 10 раз

Увеличение объемов  
воздушного движения  
в европейском  
небе в 3 раза

Снижение влияния  
на окружающую  
среду  
на 10% за рейс

Сокращение  
Расходов  
на рейс  
На 50%

***Ожидается, что решения SESAR внесут значимый вклад в достижение этих целей***



# Особые показатели

Топливная  
эффективность

- Средний расход топлива на рейс

Пропускная  
способность ВП

- Количество операций по ППП в определённом ВП в определенный отрезок времени

Пропускная  
способность а/п

- Пропускная способность ВПП в час

Прогнозируе-  
мость

- Колебания времени выполнения рейса по маршруту

Экономическая  
эффективность

- Прямые расходы на АНО на рейс (производительность)





# Затраты на разработку и внедрение



**2013-2030**

**\$29млрд**

- \$14млрд для FAA

- \$15млрд для операторов



**Всего (приблизительно)**

**€30млрд**

- €23млрд для гражданской авиации

- €7млрд для военной авиации



**Глобальная совместимость  
имеет первостепенную  
важность**



**Обмен информацией -  
общесистемное управление  
информацией (SWIM)**

**Обмен аэронавигационной информацией**

**Обмен метеорологической информацией**

**Обмен полетной информацией**

**Операции, основанные на траекториях 4D**



# Возможность сопряжения

Эффективное совместное принятие решений (CDM)



**FAA**



# Перспективная модель 5 «А» компании Boeing



**Системный подход повышает безопасность, эффективность, пропускную способность и эксплуатационную совместимость**



## Заключение :

**Непрерывные эксплуатационные улучшения**

**Ограниченные ресурсы и высокие расходы**

**Политическое влияние на бюджеты**

**Деятельность панели ICAO по операционной  
совместимости**

**Формирование основы для других регионов**