



ФГУП «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
АВИАЦИОННЫХ СИСТЕМ»



**Объединенная  
радиотехническая система  
CNS ИМА для магистральных  
пассажирских самолетов**

4-я Международная конференция  
«Перспективные направления развития бортового оборудования гражданских воздушных судов»

г. Жуковский, 20 июля 2017 г.

- Принципы построения радиосистем ИМА

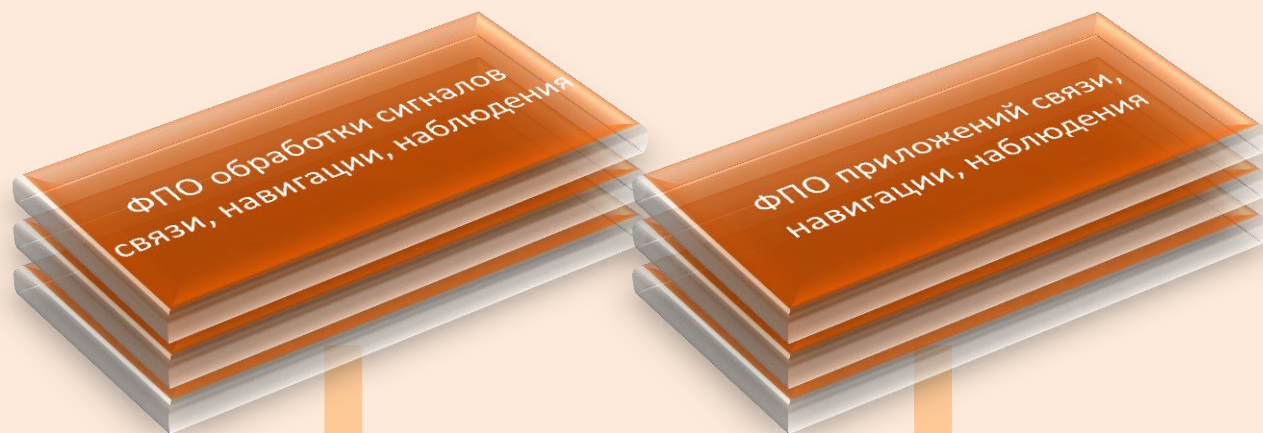
- Развитие радиосистем : от ИМА к РМЭ

- Новые функции для безопасности полета

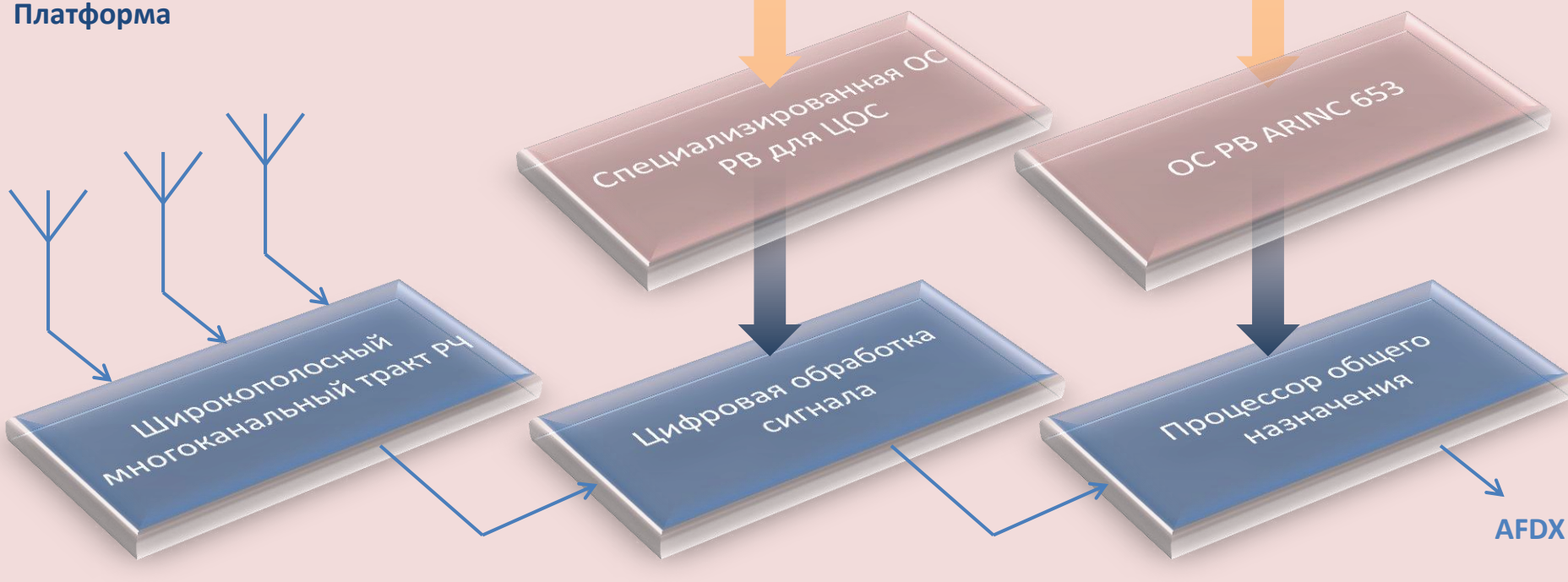
- Стендовая база для радиотехнических систем ИМА

	Федеративная архитектура:	ИМА 1 поколения:	ИМА 2 поколения:
● Обработка данных:	В специализированных вычислителях	В платформе ИМА в виде приложения (модуля ФПО)	В платформе ИМА в виде приложения (модуля ФПО)
● Обработка сигналов:	В основном аппаратная, в специализированных узлах	Аппаратно-программная в специализированных модулях ЦОС	Программная в универсальных модулях ЦОС (в виде модуля ФПО)
● Радиотракт:	Специализированный, одноканальный, узкополосный	Специализированный, одно- или многоканальный, широкополосный	Универсальный, многоканальный, широкополосный
● Системный интерфейс:	A429, A708, A818, дискретные, аналоговые	Единый AFDX, остальные типы для совместимости	Единый AFDX, остальные типы для совместимости
● Конструктив:	ARINC 600 или специализированный	Крейты и модули VITA VPX, выносные блоки ARINC 600	Крейты и модули VITA VPX, выносные блоки ARINC 600
● Число и вес блоков:	До 30 блоков разного типа, До 25 антенн, 2000 соединений, >150 кг	До 8 крейтов + 8 блоков, До 20 антенн, 700 соединений, ≈75 кг	<10 блоков, <17 антенн, <500 соединений, <50 кг

## Приложения



## Платформа



- Принципы построения радиосистем ИМА
- Развитие радиосистем : от ИМА к РМЭ
- Новые функции для безопасности полета
- Стендовая база для радиотехнических систем ИМА

**Система связи ИМА (НПП Полет):** речь + данные + АВСА

3 блока ВЧ МВ



2 блока ВЧ ДКМВ + АСУ



ФПО  
управления и  
маршрути-  
зации  
радиосвязи

AFDX «точка-точка» 1 Гб/с

2 крейта:  
3 x ЦОС  
ТЛФ-Ц  
МУПД  
ВИП



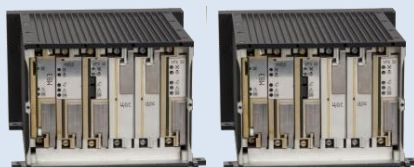
**Система навигации и посадки ИМА**  
(ВНИИРА-Навигатор):  
ILS + VOR + DME + MKR+ GNSS/GLS



Пульты  
летного  
экипажа



**Вычислительное  
ядро ИМА**



**Бортовая сеть AFDX**

Пульты борт-  
проводника



**Система наблюдения ИМА**  
(ВНИИРА-Навигатор):  
ВОРЛ + TCAS + АЗН-В + TAWS



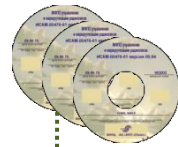
Блок интерфейсов САИ



Усилитель ГГО



3 блока связи ВЧ МВ  
(НПП Полет):  
Речь, ACARS, CPDLC



ФПО приложений  
CNS (НПП Полет,  
ГосНИИАС)

3 блока навигации ВЧ МВ  
(НПП Полет + ГосНИИАС):  
VOR, ILS, VDB, MKR, ГНСС\*

2 блока ВЧ ДКМВ + АСУ  
(НПП Полет): речь, HF/DL



2 блока L-Band  
(НИЧ МАТИ + ГосНИИАС):  
ВОРЛ, БСПС, АЗН-В, DME



Вычислительное  
ядро ИМА



Бортовая сеть AFDX

Пульты  
летного  
экипажа  
(НПП Полет)



Пульты  
бортпроводника  
(НПП Полет)



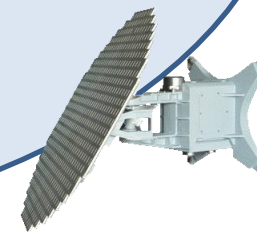
Блок интерфейсов САИ  
(НПП Полет)

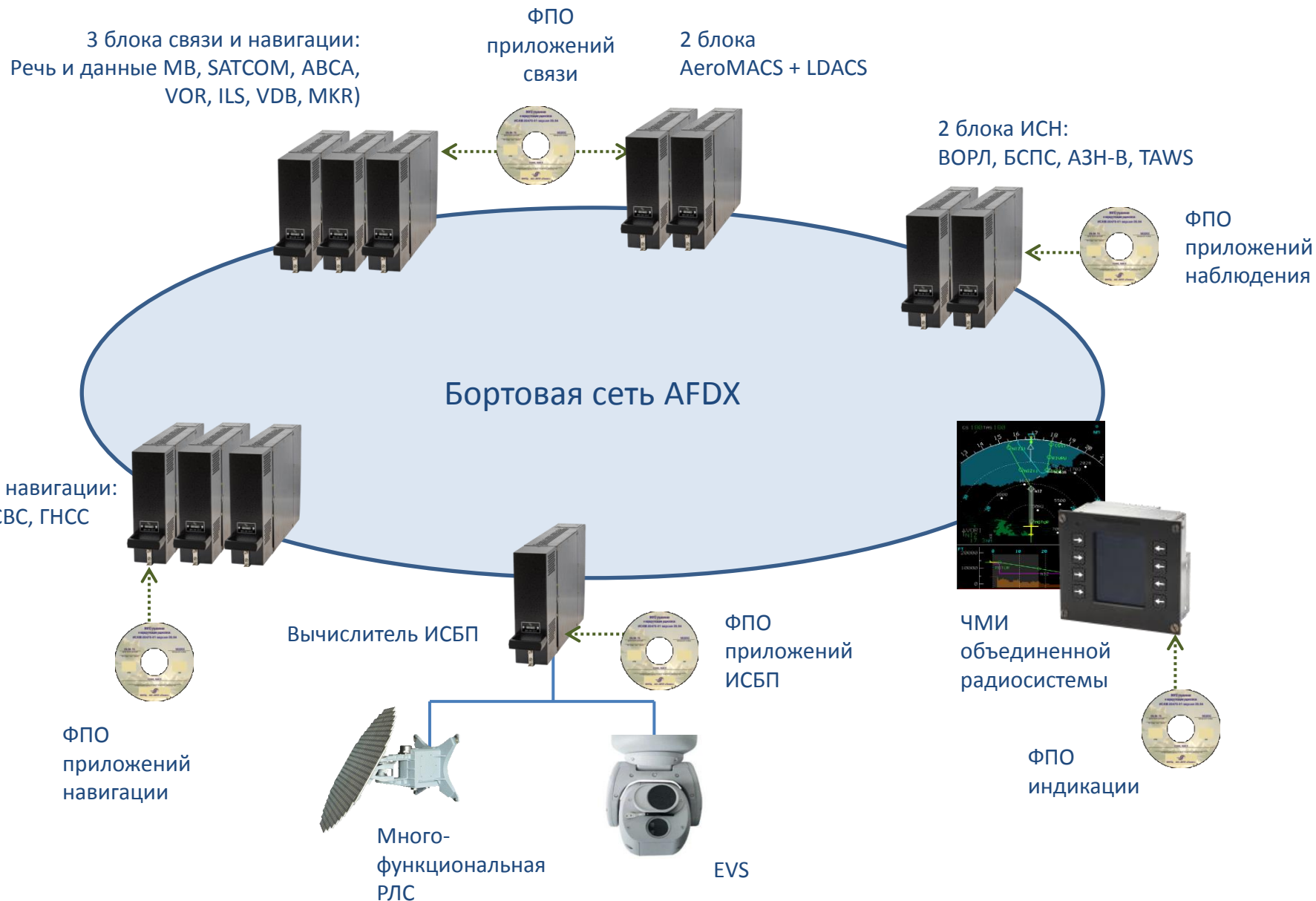


Усилитель ГГО (НПП Полет)



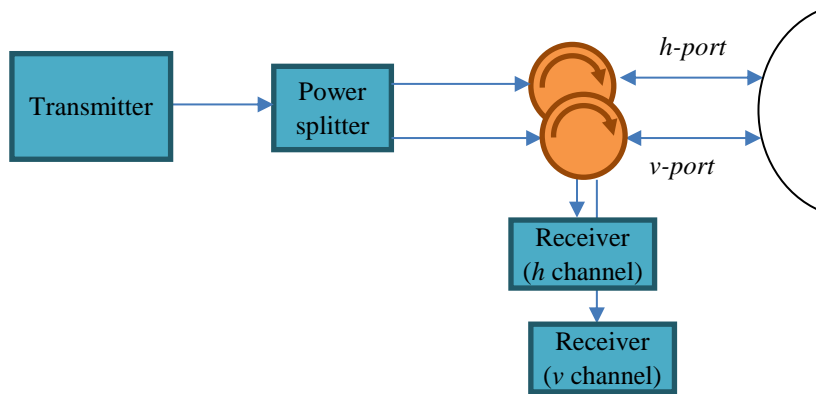
МетеорЛС





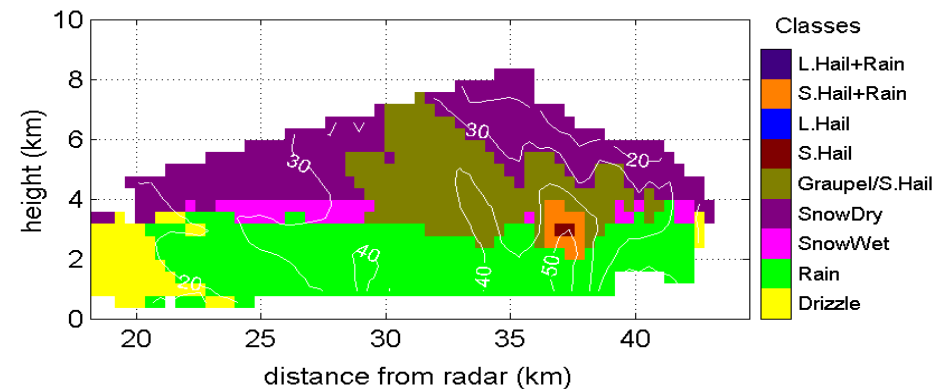
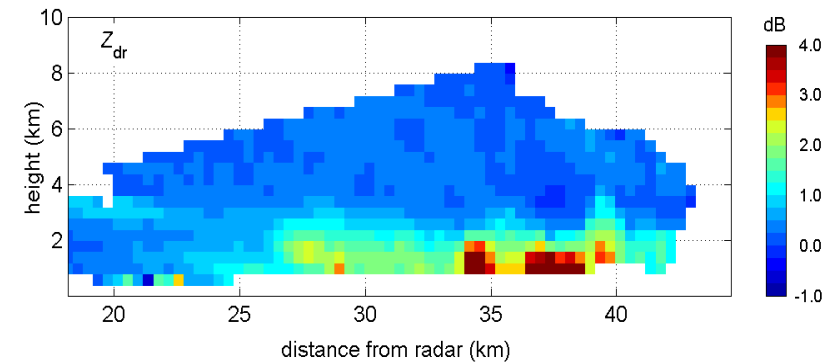
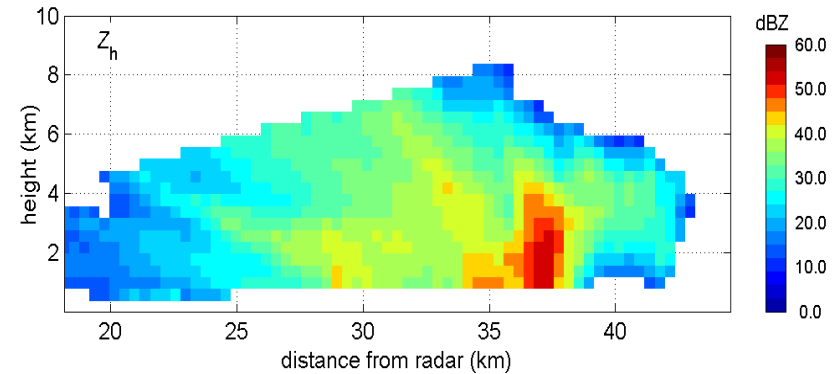
- Принципы построения радиосистем ИМА
- Развитие радиосистем : от ИМА к РМЭ
- **Новые функции для безопасности полета**
- Стендовая база для радиотехнических систем ИМА

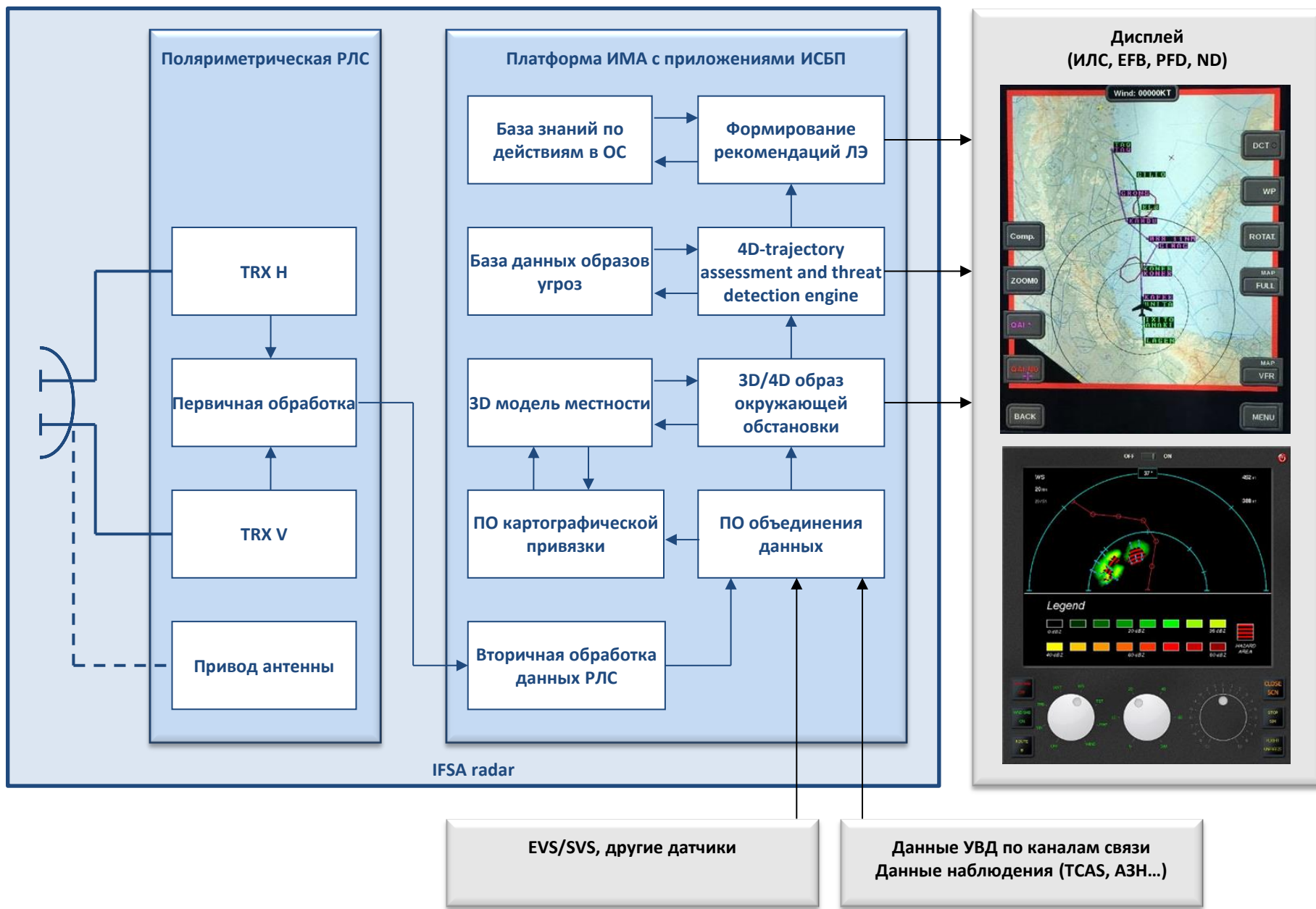
1. Классификация метеоусловий
2. Прогноз зон льда и турбулентности
3. Характер подстилающей поверхности
4. Поиск объектов на водной поверхности



## Измеряемые параметры:

- Коэффициент отражения ( $Z_h$ )
- Дифференциальный коэффициент отражения ( $Z_{dr}$ )
- Дифференциальный сдвиг фазы ( $K_{dp}$ )
- Коэффициент взаимной корреляции ( $\rho_{hv}$ )





EVS/SVS, другие датчики

Данные УВД по каналам связи  
Данные наблюдения (TCAS, АЗН...)

- Принципы построения радиосистем ИМА

- Развитие радиосистем : от ИМА к РМЭ

- Новые функции для безопасности полета

- Стендовая база для радиотехнических систем ИМА

## Уровень функций воздушного судна (КБО):

- Симуляция радиообстановки в реальном времени
- Симуляция помех и эффектов прохождения
- Произвольные тесты уровня КБО

Интеграционный стенд КБО

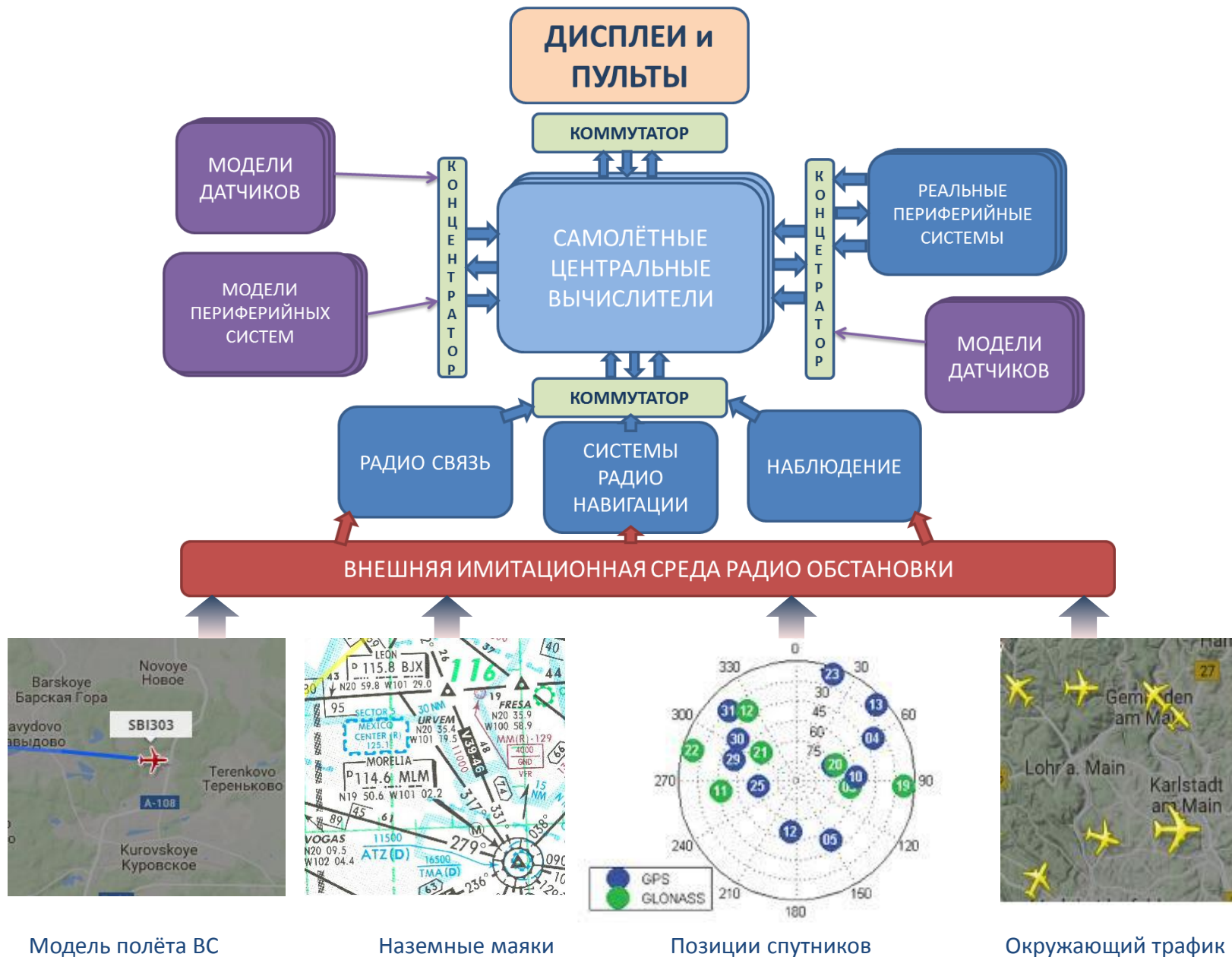
Стенд  
прототипирования  
функций связи  
в радиосистеме ИМА

Стенд  
прототипирования  
функций навигации  
в радиосистеме ИМА

Стенд  
прототипирования  
функций наблюдения  
в радиосистеме ИМА

## Уровень системы:

- Интеграция аппаратных и программных компонентов системы
- Квалификационные испытания по DO/ED/КТ
- Произвольные тесты уровня системы



## Системы навигации и посадки

Инструментальная система посадки	ILS-LOC, ILS-GS	108-112 МГц, 329-335 МГц
Угломерный маяк	VOR	108-118 МГц
Маркерный маяк	MB	75 МГц
Радиокомпас	NDB	0.2 –2 МГц
Дальномерный маяк	DME	962-1215 МГц
Спутниковая навигационная система	GPS, GLONASS	1.5, 1.6 МГц

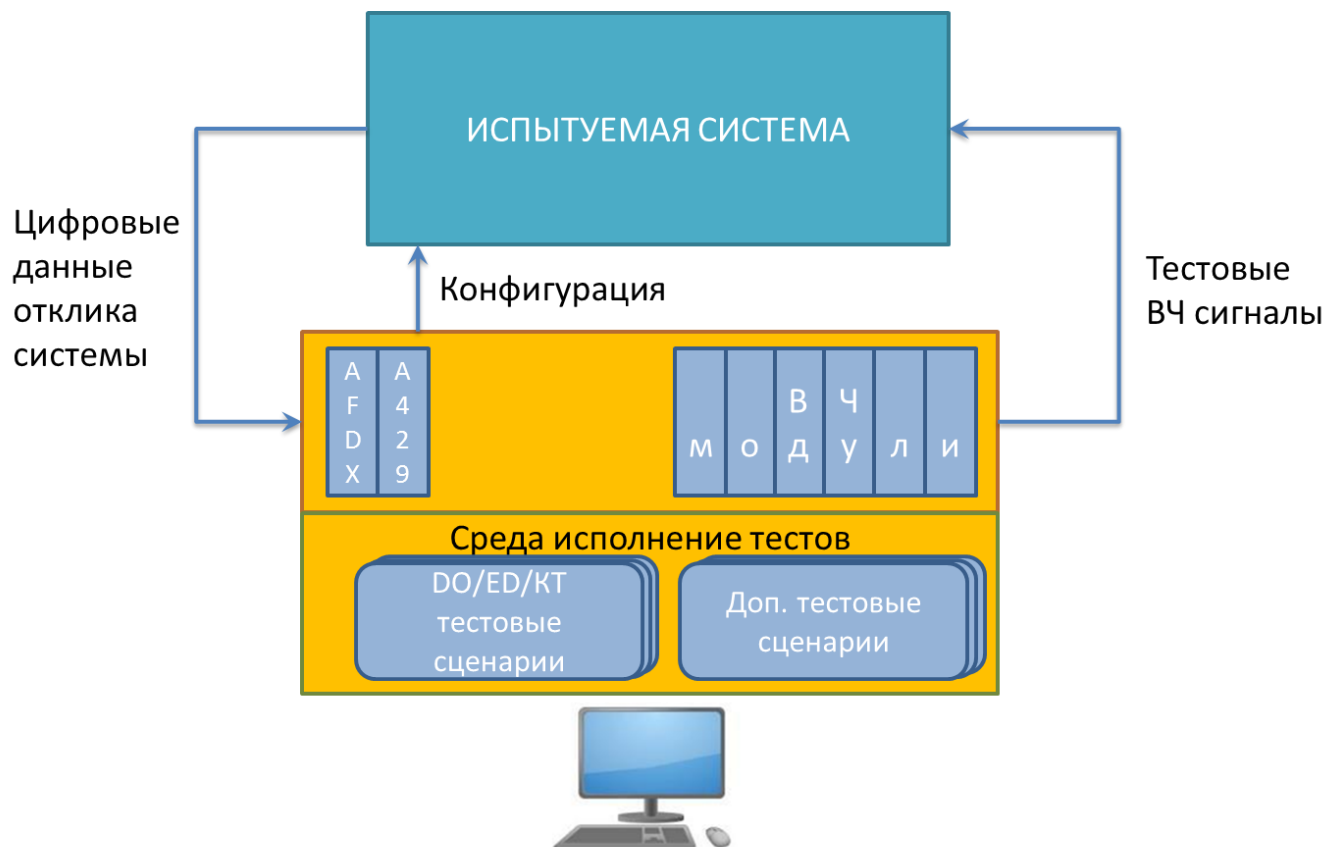
## Системы связи

Радиосвязь MB	Речь, Selcal, VDL 2, ACARS	118-136 МГц
Радиосвязь ДКМВ	Речь, Selcal, HF DL	2.2 - 24 МГц

## Системы наблюдения

Бортовая система предупреждения столкновений	TCAS	1030 / 1090 МГц
Автоматическое зависимое наблюдение	ADS-B	1090 МГц
Ответчик ВРОЛ	SSR	1030 / 1090 МГц





1. Интеграция аппаратных и программных компонентов радиосистем
2. Автоматизированные квалификационные испытания по КТ/DO/ED
3. Испытания по любым произвольным программам



# Спасибо за внимание!

Данилов Владимир Юрьевич

ФГУП «ГосНИИАС»

Начальник лаборатории – разработка и тестирование радиотехнических систем

+7 495 789 4603 \*1343

[vudanilov@2100.gosniias.ru](mailto:vudanilov@2100.gosniias.ru)

[www.gosniias.ru](http://www.gosniias.ru)