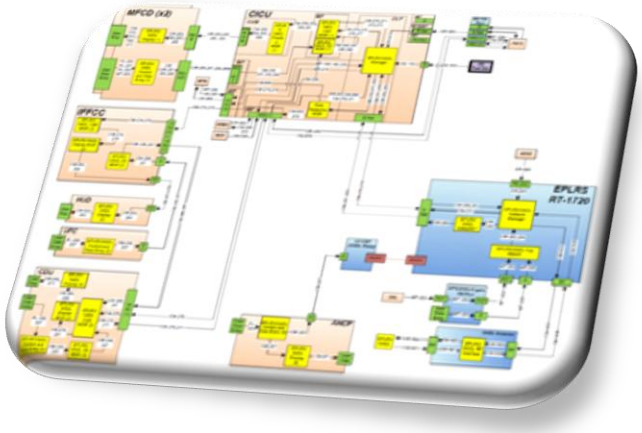
Применение единых стандартов на бортовое оборудование перспективных изделий авиационной техники

Обсуждаемые вопросы:

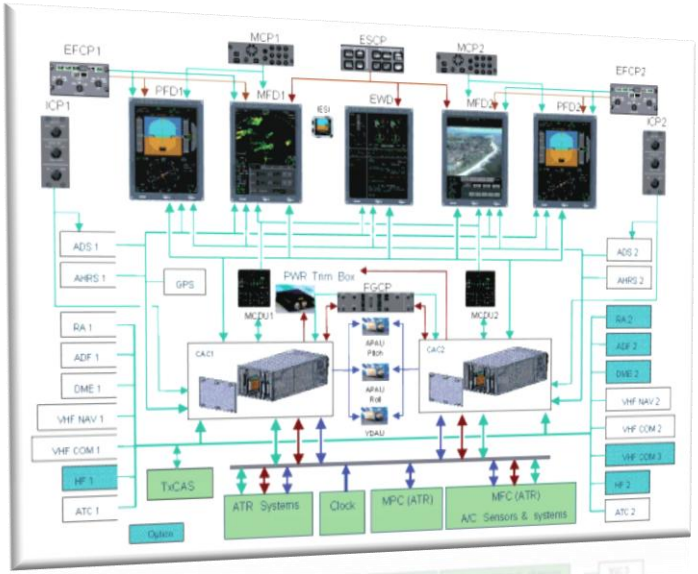
I. Развитие бортового радиоэлектронного оборудования на базе общепромышленных стандартов

II. Стандартизация и сертификация как инструменты повышения конкурентоспособности отечественной авиационной техники на зарубежных рынках.

III. Отечественный проект (НИР) по созданию перспективного бортового радиоэлектронного оборудования

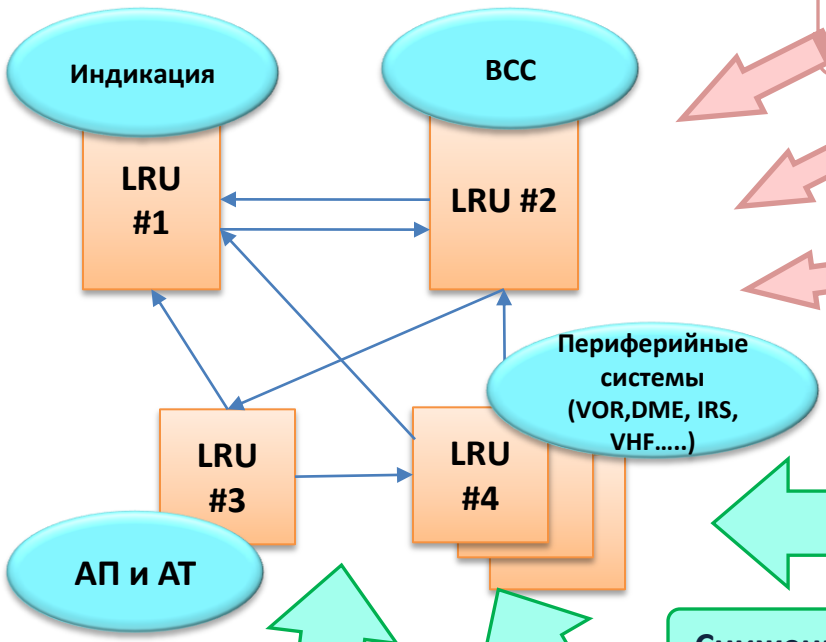


I. Развитие бортового радиоэлектронного оборудования на базе общепромышленных стандартов



Качественные характеристики процессов в развитии оборудования в США и ЕС

Федеративная архитектура БРЭО
(один блок (LRU)= одна «функция»)



«СЛАБЫЕ МЕСТА»

- Высокая стоимость модернизации
- Высокая стоимость ТОиР (ТО на уровне блока)
- Высокая стоимость разработки и сертификации

Повышение надежности БРЭО

Снижение затрат на ЗИП

Снижение весовых характеристик и увеличение производительности

Снижение сроков, стоимости ЖЦ и сертификации

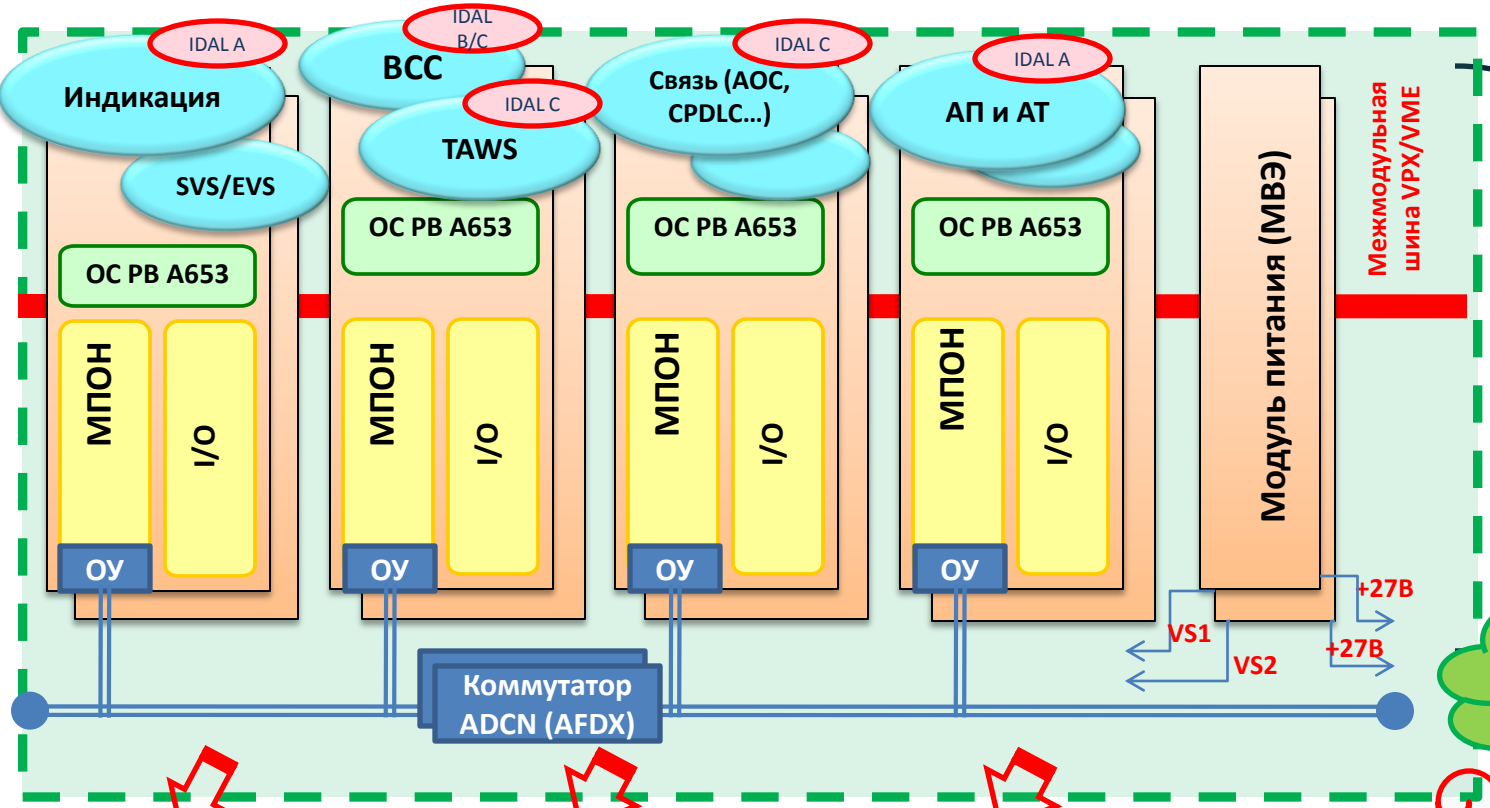
требования

РЫНОК

Переход к «открытой» архитектуре БРЭО

ИМА

Интегрированная модульная авионика –
«Переход от уникального к стандартизированному»



Стандартизированные аппаратные модули ИМА (МПОН, МВЭ, Коммутатор ADCN….)

Один блок (LRU) – N «функций» (приложений)

-**снижение сроков разработки и сертификации («раздельная»** сертификация за счёт использования ОС РВ ARINC 653 (интерфейс APEX) и наличия спецификаций на компоненты ИМА (SW&HW))

-**повышение отказоустойчивости архитектуры за счет ее реконфигурации**

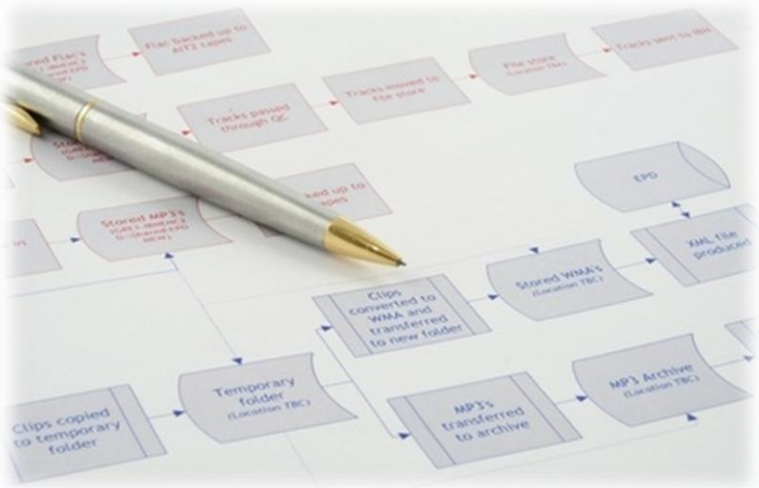
-**увеличение вычислительный ресурсов и быстродействия обработки данных**

-**снижение номенклатуры оборудования за счет <u>стандартизации</u>** (на уровне аппаратных модулей);

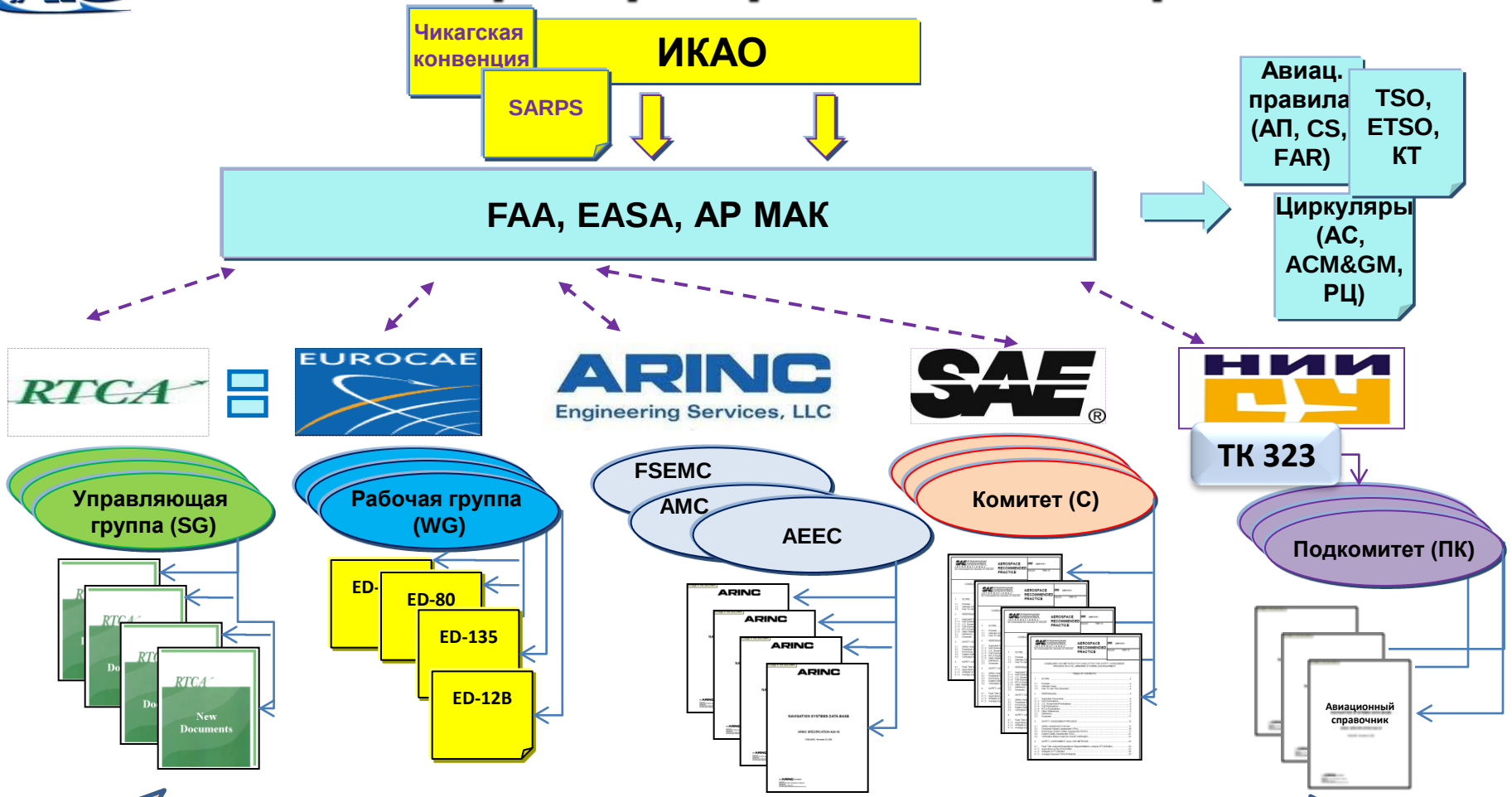
-**снижение затрат на модернизацию и ТОиР** (например, снижение сроков замены (съема) оборудования ИМА (turn around time))

«ВЫИГРЫШ ОТ ВНЕДРЕНИЯ АРХИТЕКТУРЫ ИМА»

II. Стандартизация и сертификация как инструменты повышения конкурентоспособности отечественной авиационной техники на зарубежных рынках



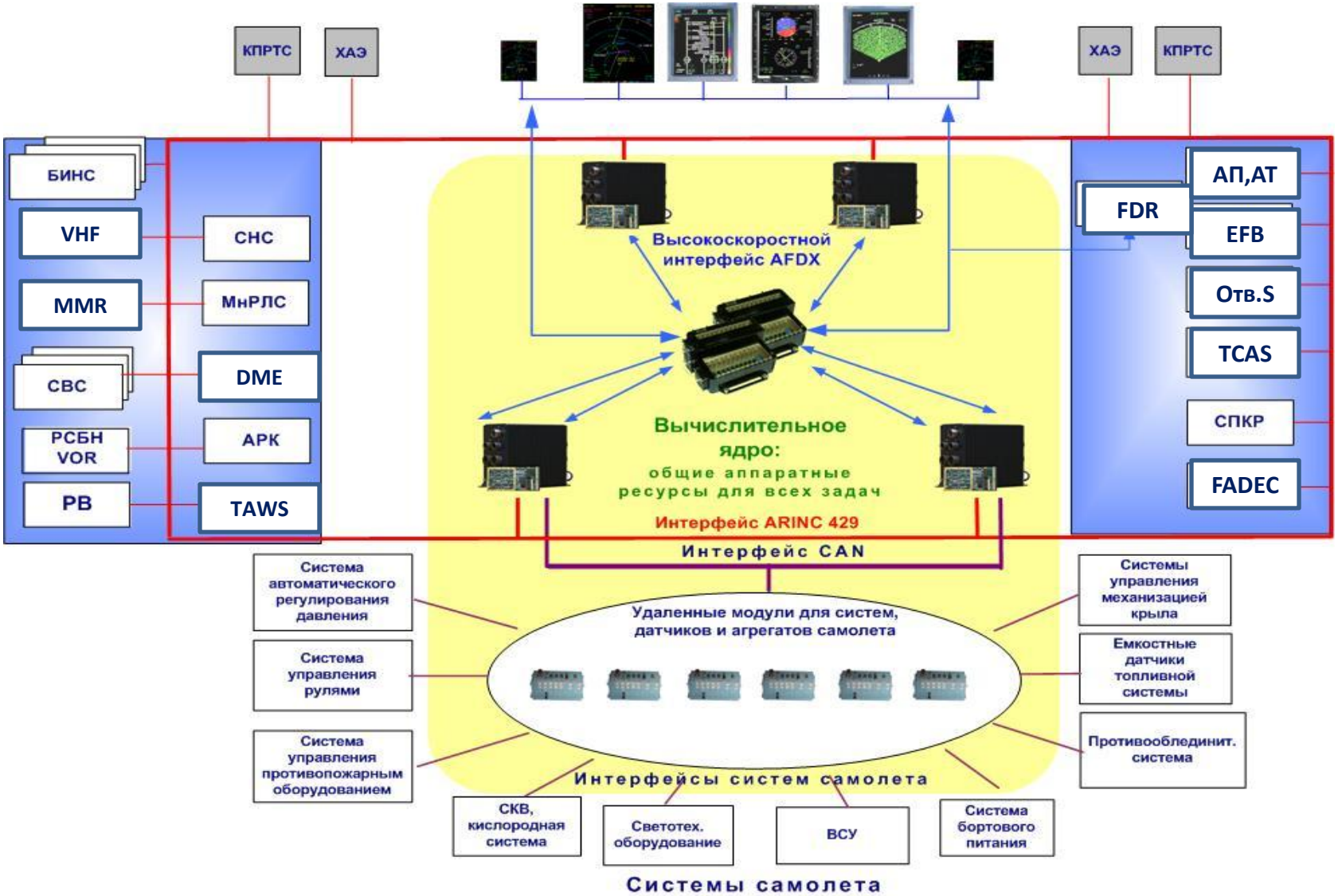
Организация работ по стандартизации в авиаприборостроительной отрасли



УЧАСТИЕ В СТАНДАРТИЗАЦИИ

Представители авиастроительной отрасли
(разработчики ВС, БРЭО, эксплуатанты, организации по ТОиР и др.)

Стандартизация комплектующих борта ВС



Модульная авионика на базе стандартов VITA 42, 46, 48 и стандартов серии «Конструктор КБО»

Унифицированные компоненты:

- крейтов системных ,
- крейтов концентраторов,

Стандартные сменные модули

1 Процессорный
2 Сетевой коммутатор AFDX
3 Электропитания
4 Оптический конвертор

Стандартные сменные мезонины:

1 Графический контроллер
2 Массовой памяти
3 Бортовых интерфейсов (ARINC 429, ARINC 825, Mil1553B)
4 Ввода-вывода аналоговых сигналов, РК

Базовые стандарты ИМА

Системы ИМА

RTCA DO-297/EUROCAE WG-60, Руководство по вопросам разработки и сертификации интегрированного модульного авиационного радиоэлектронного оборудования (IMA)

RTCA DO-255/ EUROCAE WG-48, Ресурсы компьютерного обеспечения авиационного радиоэлектронного оборудования (ACR)

Безопасность и сертификация

SAE ARP4754A, Руководство по процессам сертификации систем самолета

SAE ARP4761, Руководство по методам оценки безопасности систем и бортового оборудования самолетов гражданской авиации

Сети

ARINC 664, Информационные сети ЛА

ARINC 825, Общая аттестация протокола опроса шины локальной сети контроллеров бортового назначения.

ARINC 818, Цифровой видеоинтерфейс авиационного радиоэлектронного оборудования с высокой скоростью передачи данных.

Программное обеспечение

RTCA DO-178/EUROCAE ED-12, Требования к программному обеспечению бортовой аппаратуры и систем при сертификации авиационной техники.

ARINC 653, Стандартный интерфейс прикладного программного обеспечения для авиации.

Аппаратное обеспечение

RTCA DO-254 / EUROCAE ED-80, Руководство по гарантии качества разработки бортовой электронной аппаратуры.

RTCA DO-160/EUROCAE ED-14, Условия эксплуатации и окружающей среды для бортового авиационного оборудования. Требования, нормы и методы испытаний.

FAA TSO-C153, Технический стандарт на аппаратные элементы интегрированного модульного бортового электронного оборудования

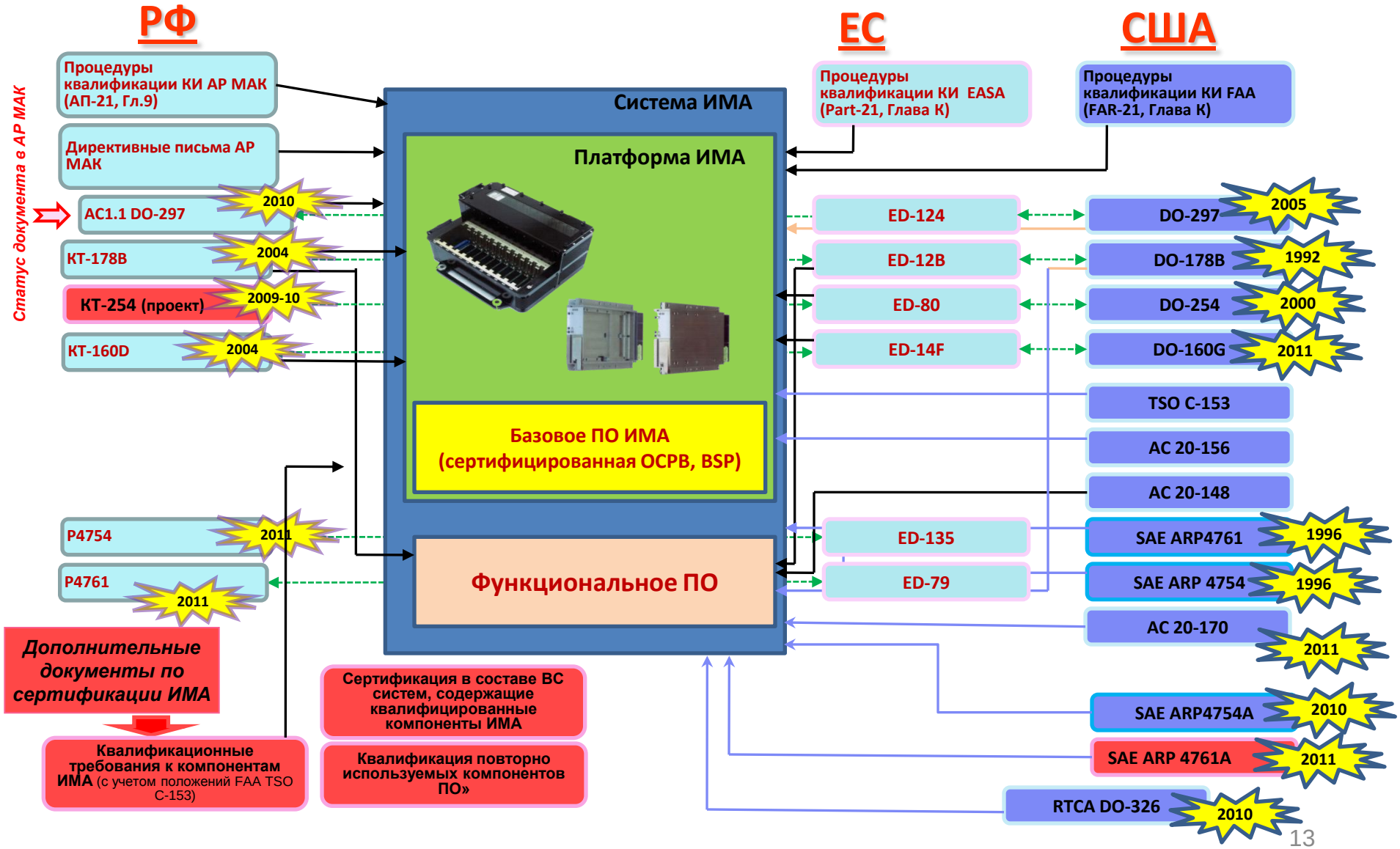
Текущее состояние внедрения современной НТД в отечественно отрасли приборостроения (примеры)

Наименование документа	Год принятия документа рабочими группами RTCA, SAE, введение в действие	Наименование документа	Год принятия/статус документа АР МАК
ARP4754	1996г.	**P4754**	**2011г.**
ARP 4754A	2010г.	*Отечественные специалисты участвуют в Рабочей группе*	
ARP4761	1996г.	**P4761**	**2011г.**
ARP4761A	**2011г. (ожидается)**	*Отечественные специалисты участвуют в Рабочей группе*	
DO-178B	1992г.	**КТ-178B**	**2004г.**
DO-178C	**2011г. (ожидается)**	*Отечественные специалисты участвуют в Рабочей группе*	
DO-254	2000г.	**КТ-254**	*4 редакция, документ не введен в действие*
DO-297	2005г.	**AC1.1.DO-297**	**2010г.**

Не понятна роль данного документа в отрасли

Признание Авиарегистром МАК

Единые стандарты по разработке и сертификации интегрированной модульной авионики



III. Отечественный проект (НИР) по созданию перспективного бортового радиоэлектронного оборудования

Семейство НИР по интегрированной модульной авионике ИМА 2004-2010г.г.

НИР
«ИМА»
«Конструктор КБО»

МС-21

SSJ-NG

Цели:

- **Создание научно-технического задела авионики для нового поколения самолетов**
- **Сокращение сроков и стоимости разработки**
- **Перераспределение функций между самолетостроителями и приборостроительными КБ, в части системной интеграции**

- ✓ ***Стандартизация комплектующих вычислительного ядра, в том числе модулей удаленных концентраторов***
- ✓ ***Минимизация набора модулей вычислительного ядра***
- ✓ ***Снижение веса оборудования и фидера самолета***
- ✓ ***Унификация модулей ФПО, переносимых от самолета к самолету***
- ✓ ***Изоляция ФПО от аппаратуры***
- ✓ ***Гармонизация процессов разработки оборудования с международными нормами***

Основные исполнители

ГосНИИАС –
координатор
и
головной исполнитель

ПИЦ
РПКБ
НКБВС
Электроавтоматика
Котлин-Новатор
Аэроприбор-Восход
Авиаприбор-холдинг
Полет
ВНИИРА Навигатор
ПНППК
Лазекс
Фазотрон
•
•
и др.

Структура проекта

Семейство НИР
«ИМА», «Конструктор КБО»,
«Конструктор КБО – Интеграция»
МИНПРОМТОРГ РФ – Заказчик
ФГУП «ГосНИИАС» - Координатор,
Головной исполнитель

Стандарты, технологии разработки и интеграции, система спецификаций требований на комплекс, функции, аппаратуру, стенды прототипирования
ФГУП «ГосНИИАС»

Демонстратор интерфейса «экипаж – кабинное оборудование»
ФГУП «ПИЦ»

Прототипы модулей ФПО
ФГУП «ГосНИИАС», ФГУП «НИИ АО», ОАО «Авиаприбор-холдинг», ЗАО «Котлин-Новатор» и др.

Прототипы комплектующих ИМА платформ

Вычислительные крейты ИМА

- **Вычислительный крейт ИМА типа 1 на базе стандартных модулей формфактора 3U и мезонинов**
  ОАО «РПКБ»
- **Вычислительный крейт ИМА типа 2 на базе стандартных модулей формфактора 3U и мезонинов**
  ОАО «НКБ ВС»
- **Вычислительный крейт ИМА типа 1 на базе стандартных модулей формфактора 6U и мезонинов**
  ФГУП «С-Пб. ОКБ «Электроавтоматика»
- **Вычислительный крейт ИМА типа 2 на базе стандартных модулей формфактора 6U и мезонинов**
  ОАО «Авиаприбор-холдинг»

Удаленные концентраторы

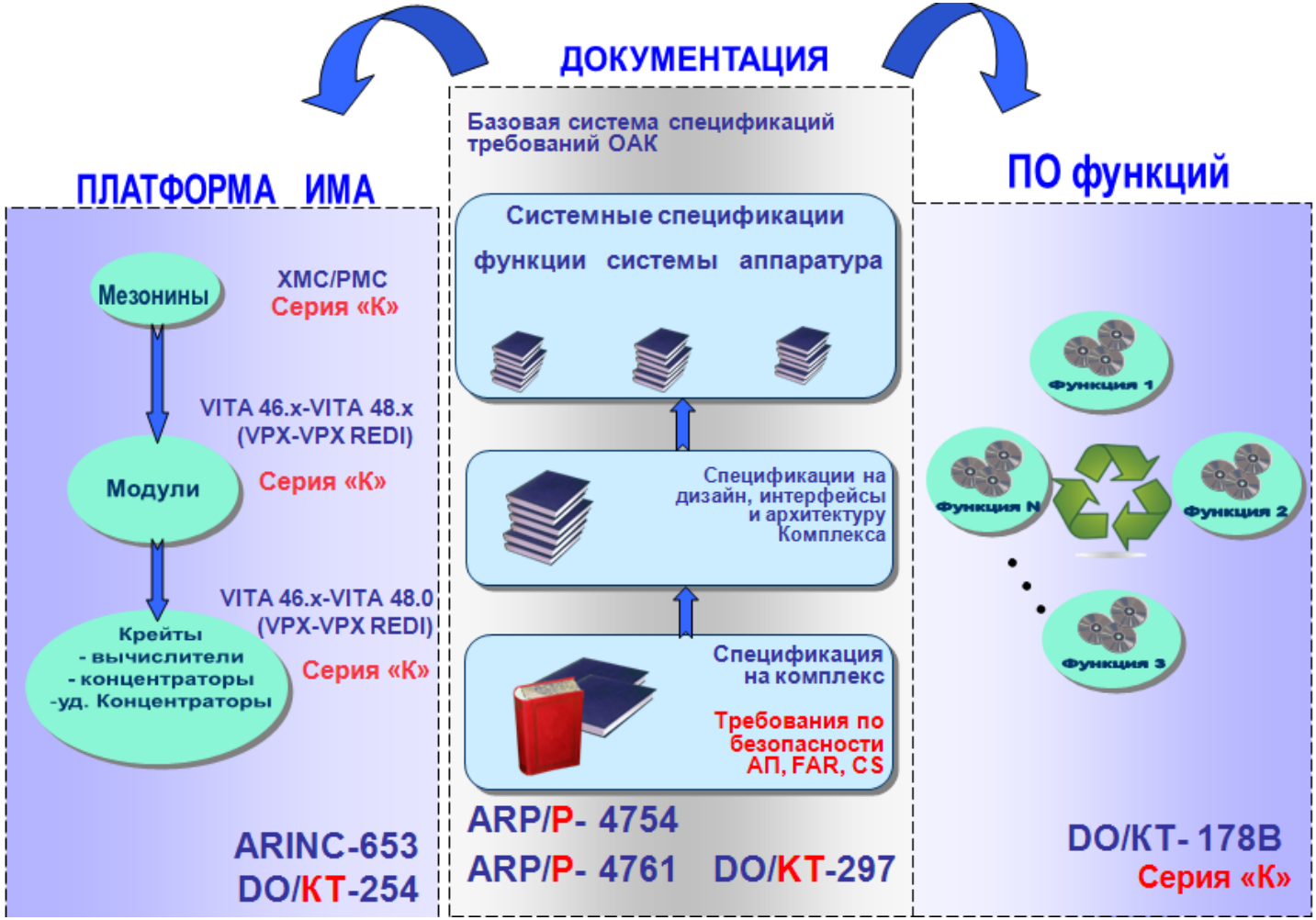
- **Удаленный крейт-концентратор на базе стандартных модулей формфактора 3U**
  ЗАО «Котлин-Новатор»
- **Удаленный концентратор на базе унифицированного набора микро-модулей**
  ОАО «Аэроприбор-Восход»

Предложения по внедрению ИМА технологий в периферийном оборудовании

- **Радиосвязное оборудование**
  ФГУП «НПП «Полет»
- **Инерциальные системы**
  ОАО «ПНППК»
  ЗАО «Лазекс»
- **Оборудование наблюдения**
  ОАО «Корпорация «Фазотрон-НИИР», ЗАО «ВНИИРА-Навигатор»
- **Оборудование радионавигации**
  ЗАО «ВНИИРА-Навигатор»

Продвижение стандартных взаимозаменяемых комплектующих ИМА

Модульная авионика на базе стандартов VPX, PMC/XMC и стандартов серии «К» НИР «Конструктор КБО»



Дополнительные стандарты интегрированной модульной авионики

Архитектура и аппаратное обеспечение

Архитектура КБО
СТ-КБО «Типовые структуры КБО»

Модули сопряжения с бортовым оборудованием
МОК-КБО «Модуль оптического конвертора»
МС-КБО «Модуль соединительный»

Модули мезонинные комплекса бортового оборудования
МГК-КБО «Графический мезонин»
ММП-КБО «Мезонин массовой памяти»
МОУ-КБО «Мезонин оконечного устройства»
ИМ-КБО «Мезонины бортовых интерфейсов»
АД-КБО «Мезонины аналогового и дискретного ввода-вывода»

Базовые несущие конструкции КБО
БНК-3U «Базовые несущие конструкции с типоразмером 3U»
ВНК-6U «Базовые несущие конструкции с типоразмером 6U»
БНК-ПМ «Базовые несущие конструкции для удаленных периферийных модулей»
БНК-ММ «Базовые несущие конструкции мезонинных модулей»
БНК-МС «Базовые несущие конструкции модулей сопряжения с бортовым оборудованием»

Сменные модули с типоразмером 3U
ПМ-3U «Процессорный модуль с типоразмером 3U»
МСК-3U «Модуль сетевого коммутатора с типоразмером 3U»
МВЭ-3U «Модуль электропитания с типоразмером 3U»
МНМ-3U «Модуль носителей мезонинов с типоразмером 3U»
МКК-3U «Модуль климат-контроля с типоразмером 3U»

Сменные модули с типоразмером 6U
ПМ-6U «Процессорный модуль с типоразмером 6U»
МСК-6U «Модуль сетевого коммутатора с типоразмером 6U»
МВЭ-6U «Модуль электропитания с типоразмером 6U»
МНМ-6U «Модуль носителей мезонинов с типоразмером 6U»
МКК-6U «Модуль климат-контроля с типоразмером 6U»