

Реализация результатов НИР «Замещение»

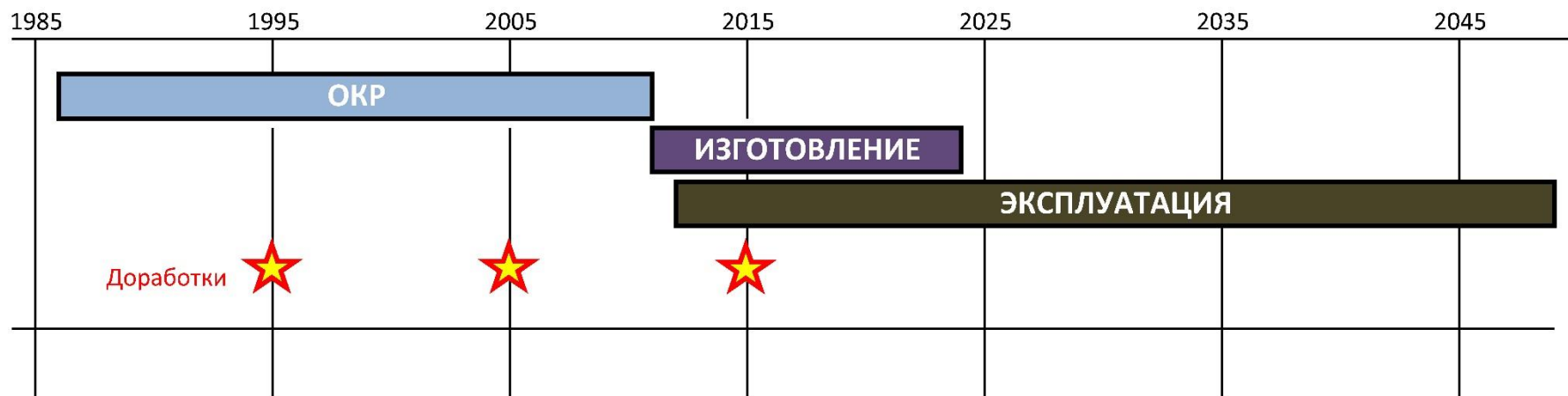


Обеспечение полного жизненного цикла изделий

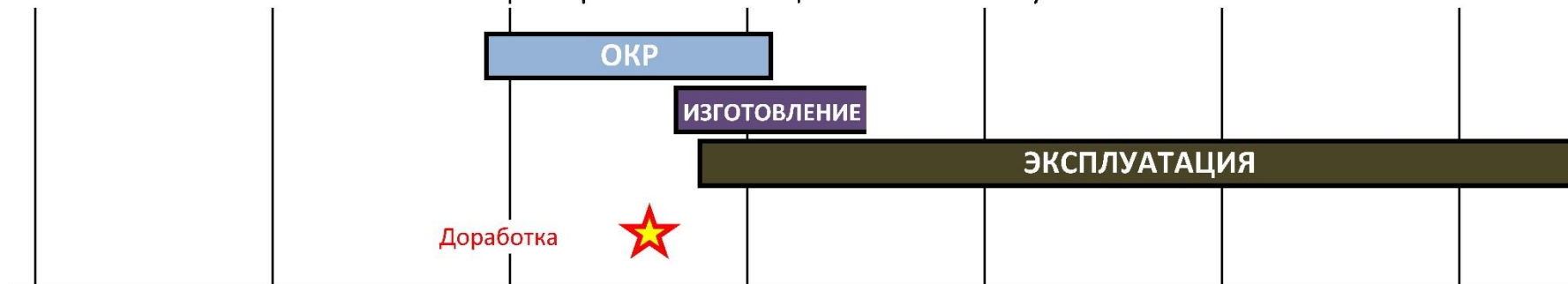
Обеспечение полного жизненного цикла изделий авиационной ВТ, которая в сумме составляет от 30 до 60 лет, при жизненном цикле комплектующих изделий 3 – 10 лет решается двумя путями:

- создание страховых запасов;
- замена ЭКБ ИП, снятой с производства, и переработка конструкторской документации на системы, включая импортозамещение на отечественную ЭКБ.

Пример жизненного цикла самолета Су-34



Пример жизненного цикла самолета Су-35С

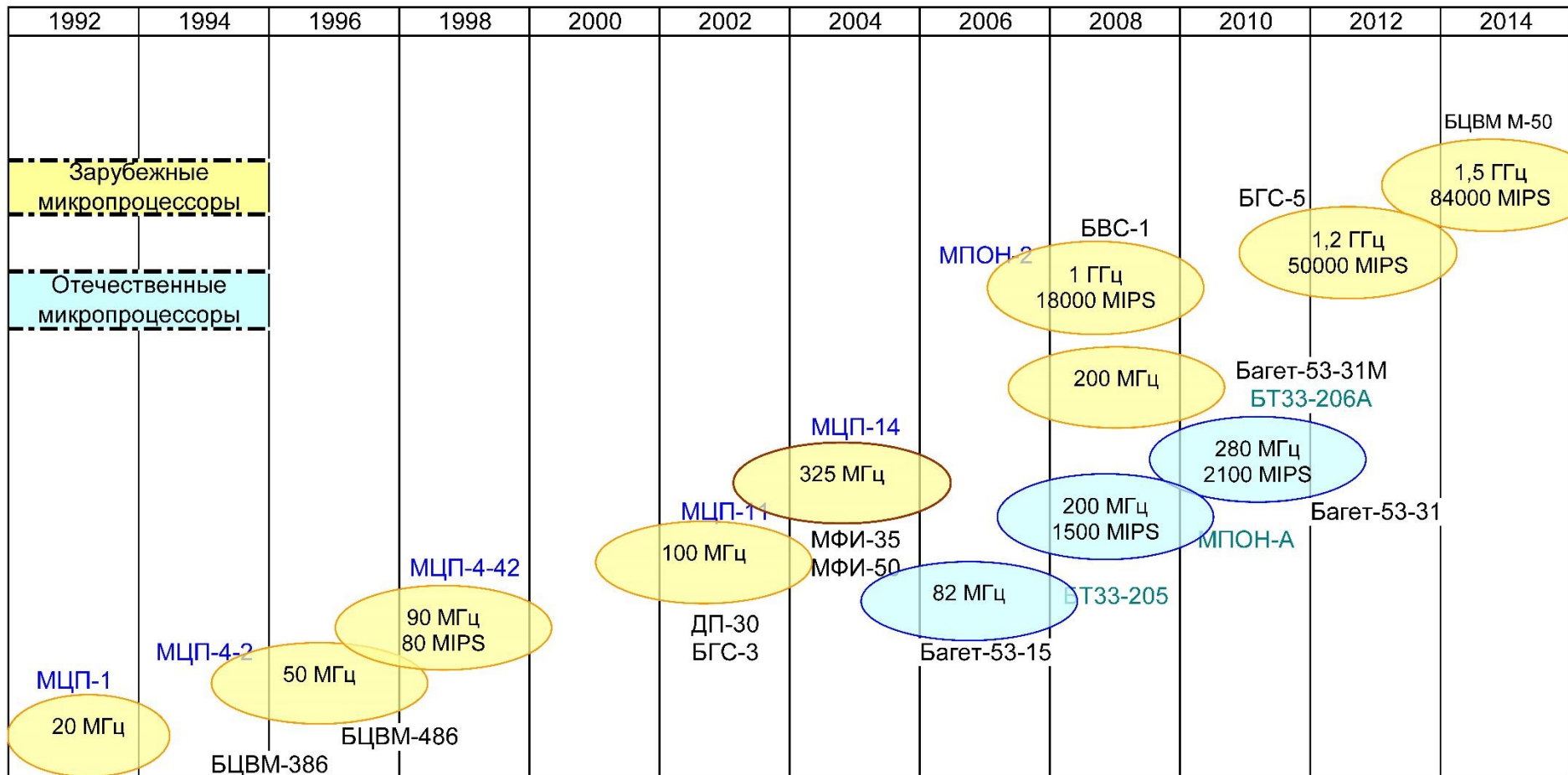


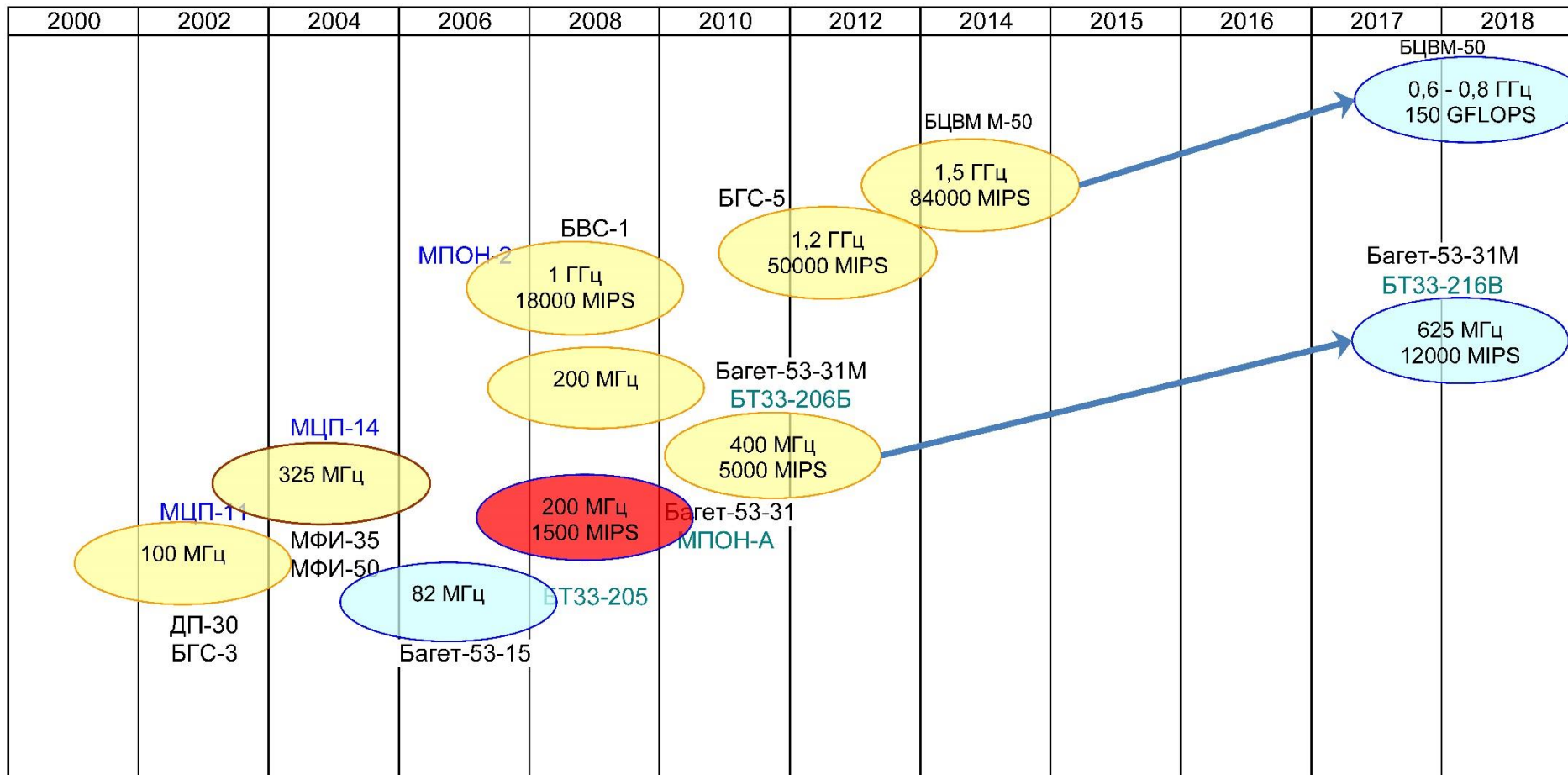
Несоответствие жизненного цикла авиационных изделий ВТ и жизненного цикла комплектующих ЭРИ заставляло предприятия авиационного приборостроения обеспечивать технологическую независимость изготовления и эксплуатации серийных изделий авионики и до эпохи импортозамещения. Это решалось, как впрочем и сейчас, модернизацией и созданием страховых запасов. Однако, до 2014 года модернизация, как правило, заключалась в замене зарубежных ЭРИ, снятых с производства, на более новые зарубежные аналоги.

Успехи, достигнутые предприятиями РЭП РФ за последние годы, позволили выполнять модернизацию серийных изделий заменой на ЭРИ отечественного производства. Это не охватывает всю потребную номенклатуру ЭКБ, но целому перечню категорий ЭКБ технически стало возможным. Можно выделить такие направления как микропроцессоры, микроконтроллеры, статическая память, соединители, пассивные ЭРИ, БМК и даже частично – ПЛИС.

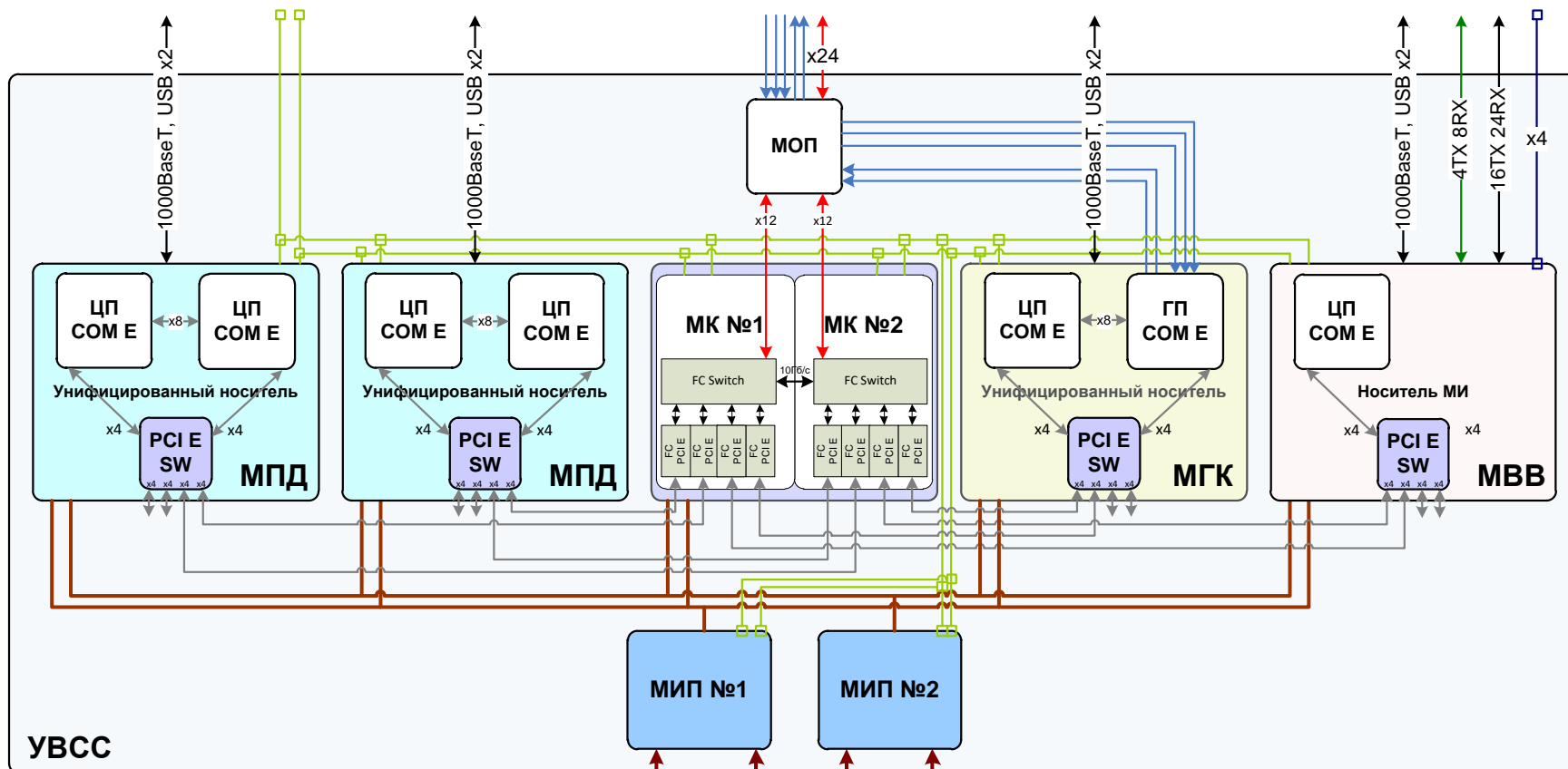
Для упорядочения и оптимизации работ по импортозамещению АО «РПКБ» по заказу МО РФ в 2015 -2016 годах выполнило НИР «Замещение» с определением возможных путей замещения устаревшей и импортной ЭКБ с одновременным повышением тактико-технических характеристик бортового радиоэлектронного оборудования.

Этот подход был отражен в Решении НТС ВПК от 23 августа 2016 г.: [«Проведение комплексной увязки мероприятий по унификации, импортозамещению, разработке базовых и критических технологий в области создания БРЭО летательных аппаратов с планами по разработке и модернизации ВВСТ»](#).





Структурная схема БЦВМ



УВСС

- ↔ Канал интерфейса Fibre Channel в соответствии с профилем ARINC 818
- ↔ Канал интерфейса Fibre Channel в соответствии с профилем FC-AE-ASM
- ↔ Разовые команды по ГОСТ 18977-79
- ↔ Каналы обмена последовательным кодом по PTM 1495-79 изм. 3 (ARINC429)
- Резервированный канал интерфейса CAN Bus (ARINC 825)
- МКИО по ГОСТ Р 52070-2003
- ↔ PCI Express
- Резервированная шина электропитания 12 В

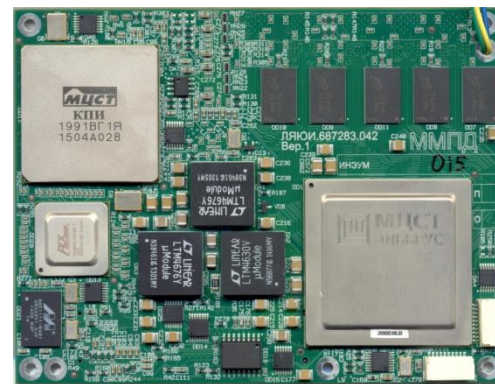
Техническое лицо БЦВМ

- Архитектура ядер процессора: «Эльбрус» с расширенным набором команд и арифметическим сопроцессором, совместимым с IEEE754
- Общее количество процессорных ядер БЦВМ: 24 ядра
- Тактовая частота ядра (не менее): 600 и 800 МГц
- Суммарная производительность: до 20 000 DMIPS (на тесте Dhrystone), до 150 GFLOPS для чисел двойной точности, до 300 GFLOPS для чисел одинарной точности (для сравнения Intel Core2 Quad Q8300 2,5ГГц, 4 ядра – 40 GFLOPS);
- Суммарный объем ОЗУ БЦВМ (не менее): 24 Гбайт;
- Суммарный объем энергонезависимого ЗУ (не менее): 256 Гбайт
- Реализована возможность реконфигурации
- Потребитель электроэнергии 1 категории по ГОСТ Р 54073-2010
- Полностью резервированная система электропитания
- Высокая степень интеграции. БЦВМ заменяет следующие изделия:
 1. БЦВМ «Багет-53-31М» - 2шт.
 2. БК-79 – 4шт.
 3. БГС-3М – 1шт.
 4. БПКТС-2 (за исключением кол-ва каналов) – 1 шт.
 5. ВЗУ-3 – 1шт.
- Габариты: 3К
- Масса: 20 кг
- Энергопотребление: 300 Вт

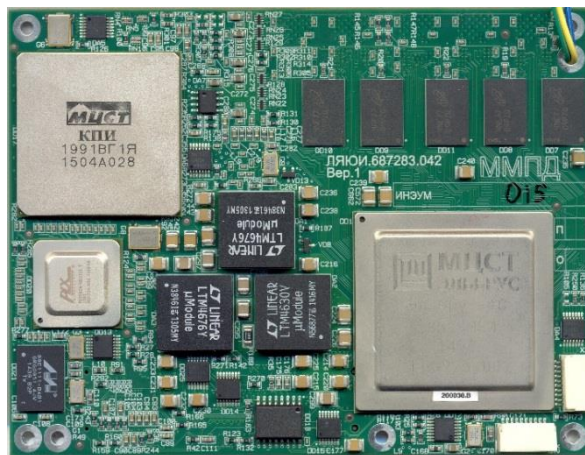
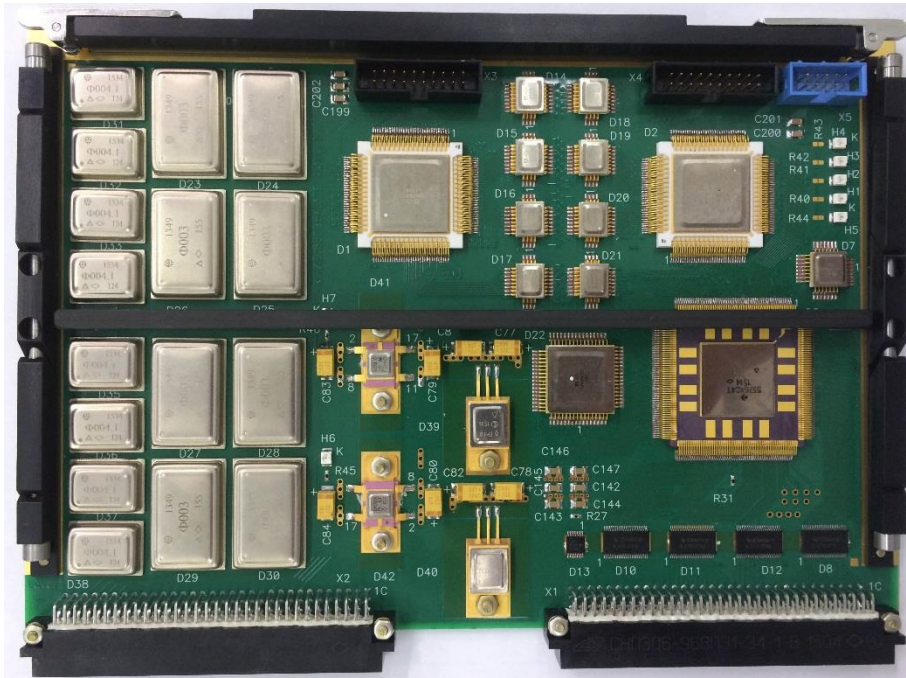
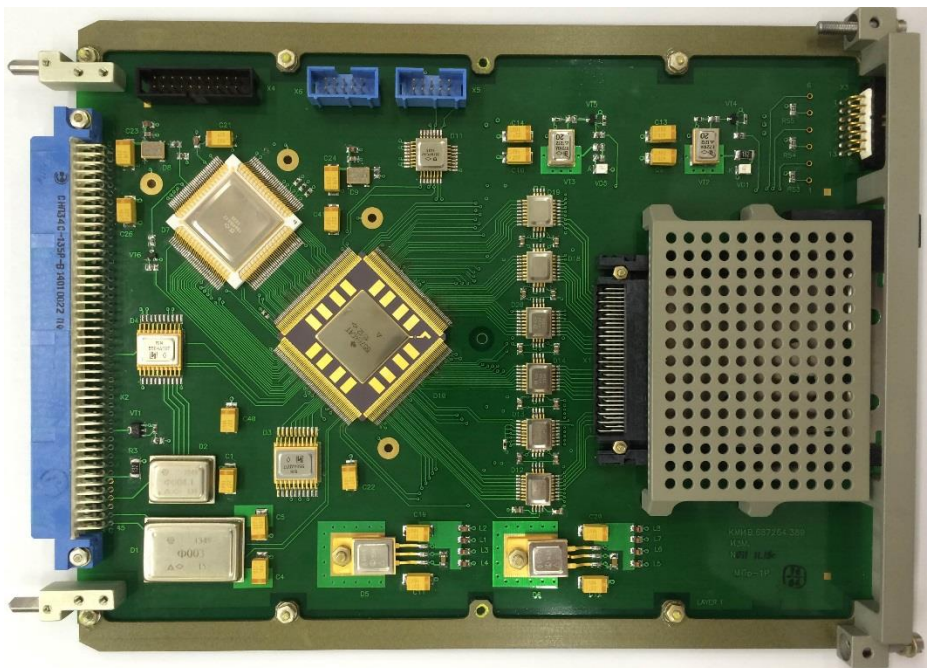


Входящие модули

- Модуль процессора данных МПД – 2шт.
- Модуль ввода-вывода МВВ – 1шт.
- Модуль графического контроллера МГК – 1шт.
- Модуль внутреннего коммутатора МВК – 1шт.
- Модуль источника питания МИП – 2шт.
- Модуль оптического приемопередатчика МОП – 1шт.



Внешний вид экспериментальных образцов электронных модулей



Изменения количества номенклатуры ЭКБ при модернизации электронных модулей

Модуль	Количество наименований ЭРИ по серийной КД			Количество наименований ЭРИ для э/о	
	Всего	ЭРИ ИП	Не имеют функциональных аналогов	Всего	ЭРИ ИП
МОПс-6-2	32	31	16	35	2
МРК-7	25	10	10	19	0
МПр-1	48	11	10	37	1
МРК-5-3	23	2	2	24	0

- 1) Низкое качество документации на наукоемкие изделия электронной техники: микропроцессоры и микроконтроллеры. Опыт показывает, что разработка изделий с их применением невозможна без участия разработчиков БИС.
- 2) Длительные сроки поставок.
- 3) Отсутствие отечественных инструментальных систем программирования и создания проектов ПЛИС. Примеры: для микропроцессора 1986BE1T (Миландр) - μ Vision Keil Software, для ПЛИС 5576XC4T (ВЗПП-С) - Altera MAX+PLUS II.
- 4) Зачастую завышенная стоимость серийной продукции. Пример: цена диодной сборки BAT54S – 70 копеек, отечественного аналога 2ДШ2124А94 – 600 рублей.
- 5) Нетехнологичность ЭРИ для автоматизированного монтажа.
- 6) Отсутствие информации по реальной надежности (СССР – РД В 50-676-88, США – программа GIDEP (программа обмена данными между правительством и промышленностью)).
- 7) Большинство современных отечественных сложных БИС изготавливаются на зарубежных фабриках. При этом, при многолетнем применении, не всегда обеспечивается сохранение технических характеристик. Пример 2018 года: 1892ВМ3Т → МГК-6 → БГС-3М → КПрНО-35/35С → Су-35/35С

- 1) Обеспечение технологической независимости. Гарантированная длительность жизненного цикла.
- 2) Соответствие отечественной НТД по стойкости к внешним воздействующим факторам (пониженные температуры: рабочая - минус 60, предельная – минус 65°C).
- 3) Рекламационная работа в соответствии с ГОСТ РВ 15.703.
- 4) Отсутствие необходимости оформления разрешительных документов.
- 5) **Участие предприятий потребителей в постановке, проведении и приемке ОКР по разработке ЭКБ.**