



# Технологии QNX и КПДА в России

Москва, 13 апреля 2017

**«Отечественные системы на кристалле с архитектурой Комдив64. Текущее состояние. Перспективы развития»**

Сергей Аряшев, ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН



СВД Встраиваемые Системы





# Изделия ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН

- Специальные применения, встраиваемые применения, управление технологическими процессами
- 32-разрядные контроллеры, 64-разрядные СнК, контроллеры интерфейсов, коммутаторы
- Модули и системы на основе микросхем, собственной разработки
- Операционные системы, прикладное ПО
- Основной заказчик СБИС – Министерство промышленности и торговли Российской Федерации

# Требования к изделиям

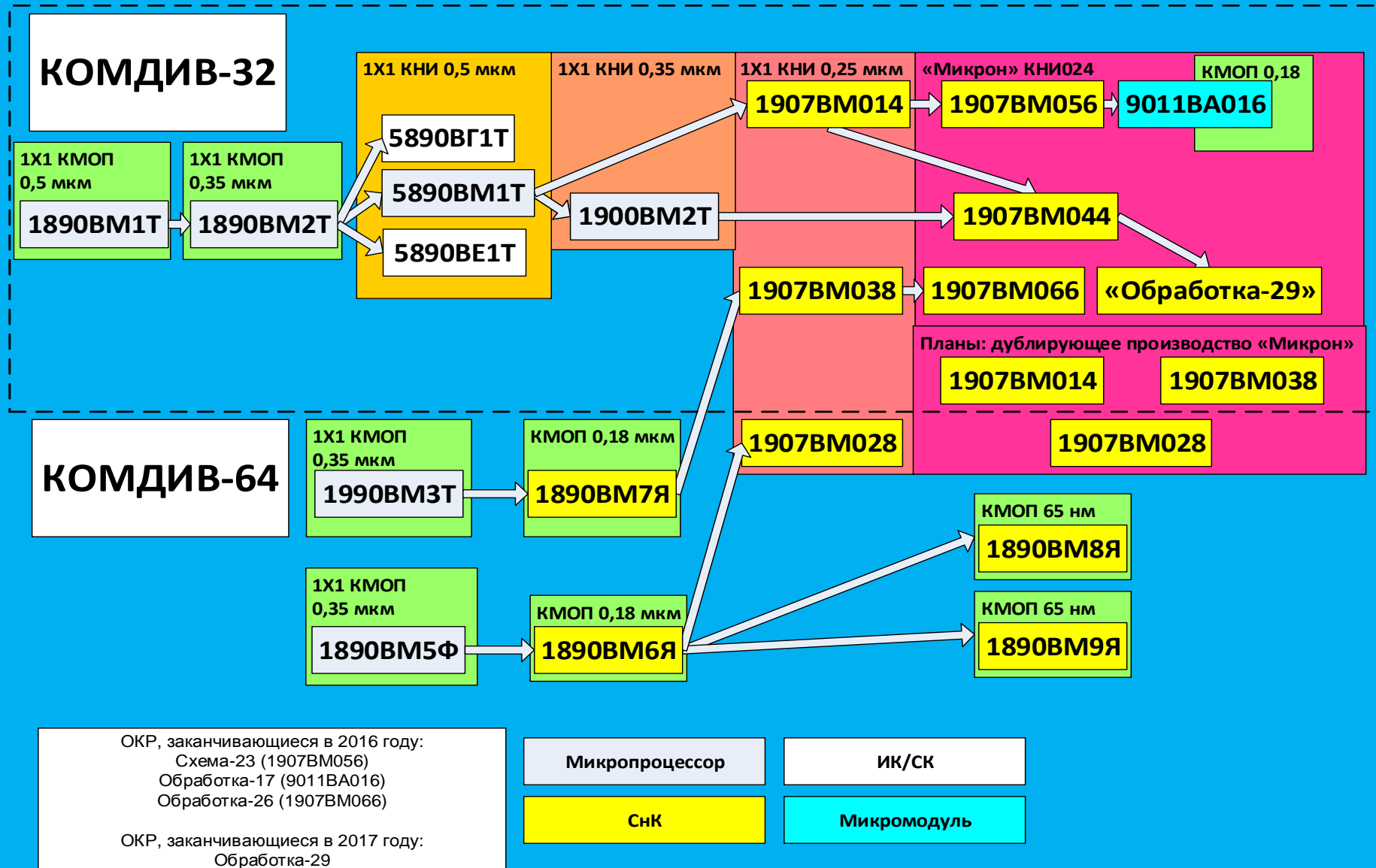
- **Надежность:**
  - Технологический процесс
  - Методы разработки
  
- **Доверенность:**
  - Собственные ядра, интерфейсы и физические уровни
  
- **Жесткие условия эксплуатации**
  
- **Высокая производительность**
  
- **Программная совместимость**
  
- **Долгосрочная поддержка:**
  - Возможность перевода на другое производство



# Разработка собственной СнК

- Ядра микропроцессора КОМДИВ32 и КОМДИВ64, набор сопроцессоров, 3D графика
- Логические уровни контроллеров (RapidIO, PCIe, USB, SATA, ...)
- Физические уровни (RapidIO, PCIe, USB, SATA, ...)
- САПР (верификация, синтез, топология, аналоговое проектирование)
- Разработка RTL и топологии
- Изготовление масок, пластин, корпуса
- Испытания и серийное производство

# Развитие микропроцессоров с архитектурой КОМДИВ



# Серийные системы на кристалле с архитектурой КОМДИВ64

1-е поколение

## 1890BM5Ф

64-х разрядный суперскалярный микропроцессор с системой команд MIPS64 «КОМДИВ64-СМП»

## 1907BM028

64-разрядный микропроцессор с пониженным энергопотреблением на структурах «кремний-на-изоляторе» «КОМДИВ64-КНИ»

2-е поколение

## 1890BM6Я

64-разрядный микропроцессор с MIPS-архитектурой и с интерфейсами RapidIO «КОМДИВ64-РИО»

## 1890BM7Я

128-разрядный микропроцессор цифровой обработки сигналов с контроллером шины RapidIO «КОМДИВ128-РИО»

3-е поколение

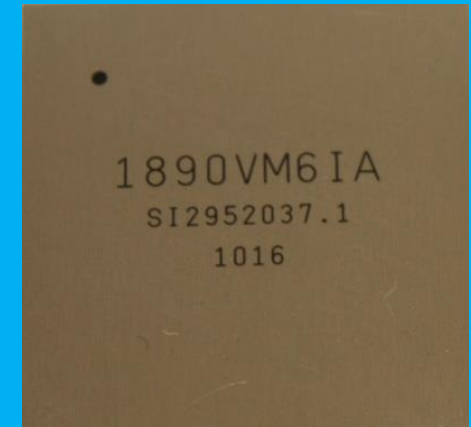
## 1890BM8Я

Система на кристалле с 64-разрядным 2-х ядерным суперскалярным RISC-микропроцессором архитектуры КОМДИВ и встроенными системными и периферийными контроллерами «КОМДИВ64-М»

## 1890BM9Я

Высокопроизводительный сопроцессор с встроенными каналами межпроцессорного обмена и 128-256-ти разрядной входной шиной для систем цифровой обработки сигналов «КОМДИВ128-М»

## 1890VM6Я



- тактовая частота – 270 МГц (1890VM6Я), 250 МГц (1890VM6АЯ), 200 МГц (1890VM6БЯ);
- технологические нормы – 0,18 мкм;
- количество команд – 289;
- разрядность интерфейса для подключения памяти типа DDR SDRAM – 64+8ЕСС;
- объем кэша первого уровня: инструкций – 16 Кбайт, данных – 16 Кбайт;
- размер кэша второго уровня – 256 Кбайт;
- разрядность параллельного интерфейса RapidIO – 8;
- количество портов (разрядность) последовательного интерфейса RapidIO – 2 (1X) или 1 (4X);
- напряжение питания: 1,8 В; 2,5 В; 3,3 В;
- максимальная динамическая потребляемая мощность – 11,0 Вт;
- интерфейсы: DDR, Ethernet 10/100, USB 2.0, RS-232, NAND/NOR, I2C, GPIO, JTAG, RapidIO.

# 1890VM7Я



- тактовая частота – 200 МГц
- пиковая производительность на вещественных операциях одинарной точности – до 8 Гфлопс при частоте ядра 200 МГц;
- пиковая скорость обмена с внешней памятью до 2,4 Гбайт/с при частоте контроллера DDR2 150 МГц;
- пиковая скорость внешнего интерфейса RapidIO до 1 Гбайт/с (500 Мбайт/с на чтение и 500 Мбайт/с на запись) при частоте контроллера RapidIO 250 МГц;
- напряжение питания +1,8 В и 3,3±5% В;
- технологические нормы – 0,18 мкм;
- интерфейсы: DDR2, RS-232, SPI, I2C, GPIO, JTAG, RapidIO.



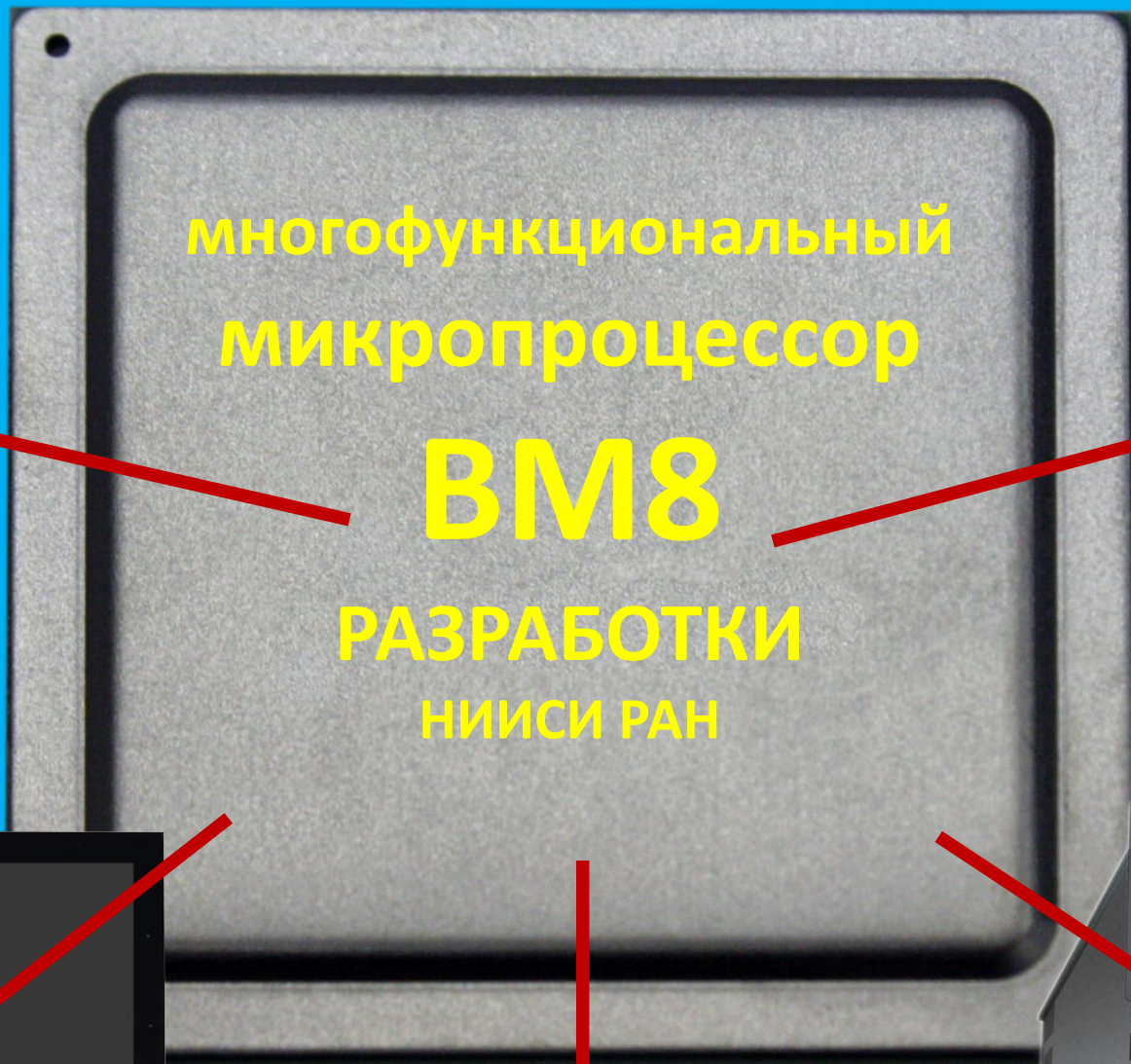
# 1890VM8Я

- техпроцесс 65 нм;
- кэш-память 1-го уровня инструкций (32 Кбайт) и данных (16 Кбайт);
- кэш-память 2-го уровня объемом 512 Кбайт;
- сопроцессор для обработки вещественных чисел;
- специализированный векторный сопроцессор;
- два контроллера динамической памяти DDR2/DDR3 с ECC;
- пять программируемых 64-разрядных таймеров;
- контроллер последовательного порта RS232 (2 порта);
- контроллер прерываний;
- 2 контроллера интерфейсов RapidIO, встроенный коммутатор RapidIO на 4 последовательных и 1 параллельный каналы;
- контроллер PCI 33/66 МГц;
- два контроллера Ethernet 1000/100/10;
- контроллер SATA 2.0 (2 канала);
- host-контроллер USB 2.0 (2 канала);
- контроллер SPI (4 канала);
- контроллер I2C;
- 16 выводов GPIO;
- тактовая частота процессора – 800 МГц;
- диапазон рабочих температур от –60 до 85 °С;
- максимальная скорость обмена по RapidIO – 3,125 Гбит/сек;
- напряжение питания ядра микросхемы 1 В;
- потребляемая мощность до 20 Вт;
- 1294-выводной металлополимерный корпус с матричным расположением шариковых выводов.



## 1890ВМ9Я

- производительность на комплексных числах с плавающей запятой – не менее 32 Гфлопс;
- скорость обмена с внешней памятью – 6-8 Гбайт/сек;
- два контроллера динамической памяти DDR2/DDR3 с ECC;
- пять программируемых 64-разрядных таймеров;
- контроллер последовательного порта RS232 (2 порта);
- контроллер прерываний;
- 2 контроллера интерфейсов RapidIO, встроенный коммутатор RapidIO;
- контроллер PCI 33/66 МГц;
- два контроллера Ethernet 1000/100/10;
- контроллер SATA 2.0;
- host-контроллер USB 2.0 (2 канала);
- контроллер SPI (4 канала);
- контроллер I2C;
- 16 выводов GPIO;
- потребляемая мощность – 8 Вт;
- рабочая температура среды – от –60 до +85 °С;
- технологические нормы – 65 нм;
- максимальная скорость обмена по RapidIO – 3,125 Гбит/сек.

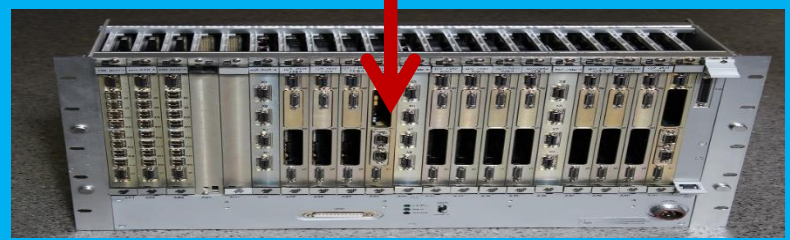


Маршрутизатор



Планшет  
Моноблок

Сервер



Оборудование специального назначения



# Приборы общего применения



## Коммутатор ЛВС КЛВС-24/02

процессор маршрутизации на основе **1890ВМ6** (200 MHz);

2 порта GbE COMBO;

1 порт GbE RJ45 (технологический, не выводится наружу);

24 порта 10/100 (8 портов в варианте с одной 1890КП2Ф).

## Планшет



### Процессор 1890ВМ8Я

Тактовая частота до 800 МГц

### Передача данных

Wi-Fi 802.11 a/b/g/n

Bluetooth 4.0

GPRS, 3G.

USB.

MiniHDMI

Фронтальная камера 3 Мрх,

Динамики, Микрофон

Аудиогарнитура.

Объем оперативной памяти не менее 1 Gb

Объем энергонезависимой памяти 32 Gb (или 16 Gb)

Поддержка карт памяти microSD.

Навигация

Глонасс, А-GPS

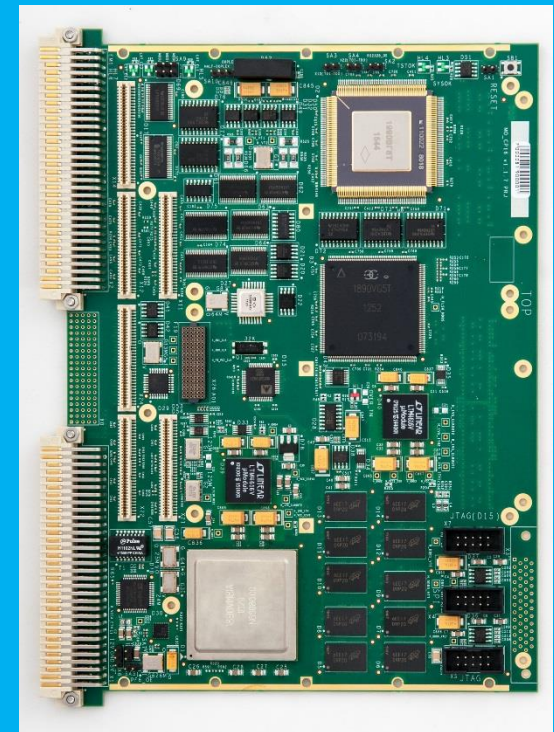
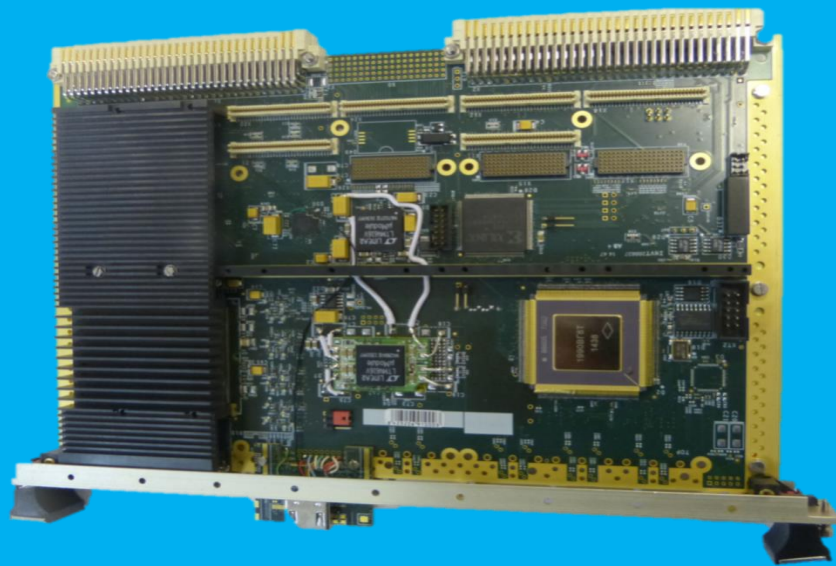
## Моноблок



**Процессор 1890ВМ8Я** с тактовой частотой до 1 ГГц,  
 Объем оперативной памяти DDR2 - 2 Гбайт;  
 Форм-фактор материнской платы - mITX Slim;  
 ЖК-матрица со светодиодной подсветкой, диагональ экрана - 60 см (23,6"), разрешение 1920x1080.

Интерфейсы: USB 2.0, USB 3.0, Ethernet 10/100, Ethernet 1000, HDMI, Audio

# Модуль БТ23-216 (макет и серийный)



## Функциональные узлы:

микропроцессор - 1890BM8Я с управляемой частотой 0,4-1,0 ГГц;

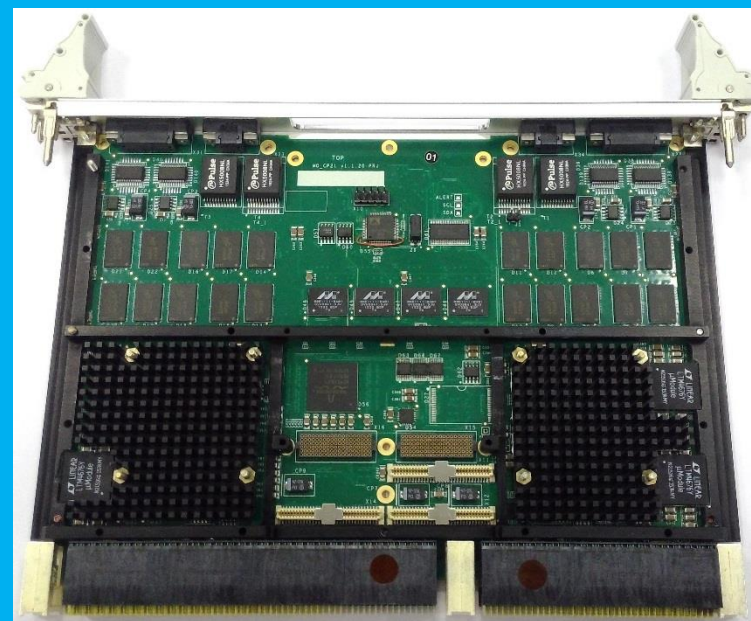
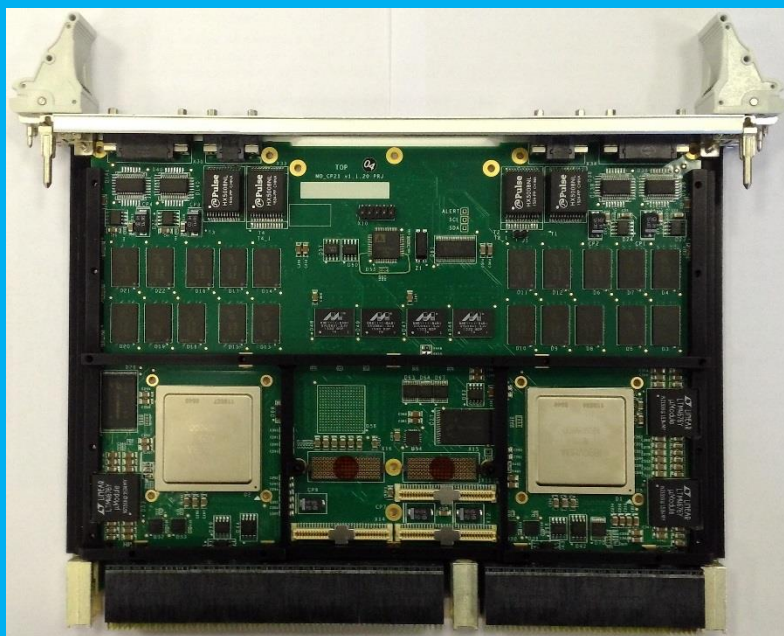
ОЗУ динамического типа - не менее 1 Гбайт;

флэш-память - не менее 1 Гбайт;

интерфейсы: RS232, RS422, IDE, IEEE1284, Ethernet 10/100Base-TX, SATA, USB 2.0, I<sup>2</sup>C.



# Модуль ЦП-21 и ЦП-22



## Функциональные узлы:

микропроцессора - 1890BM8Я и 890BM9Я;

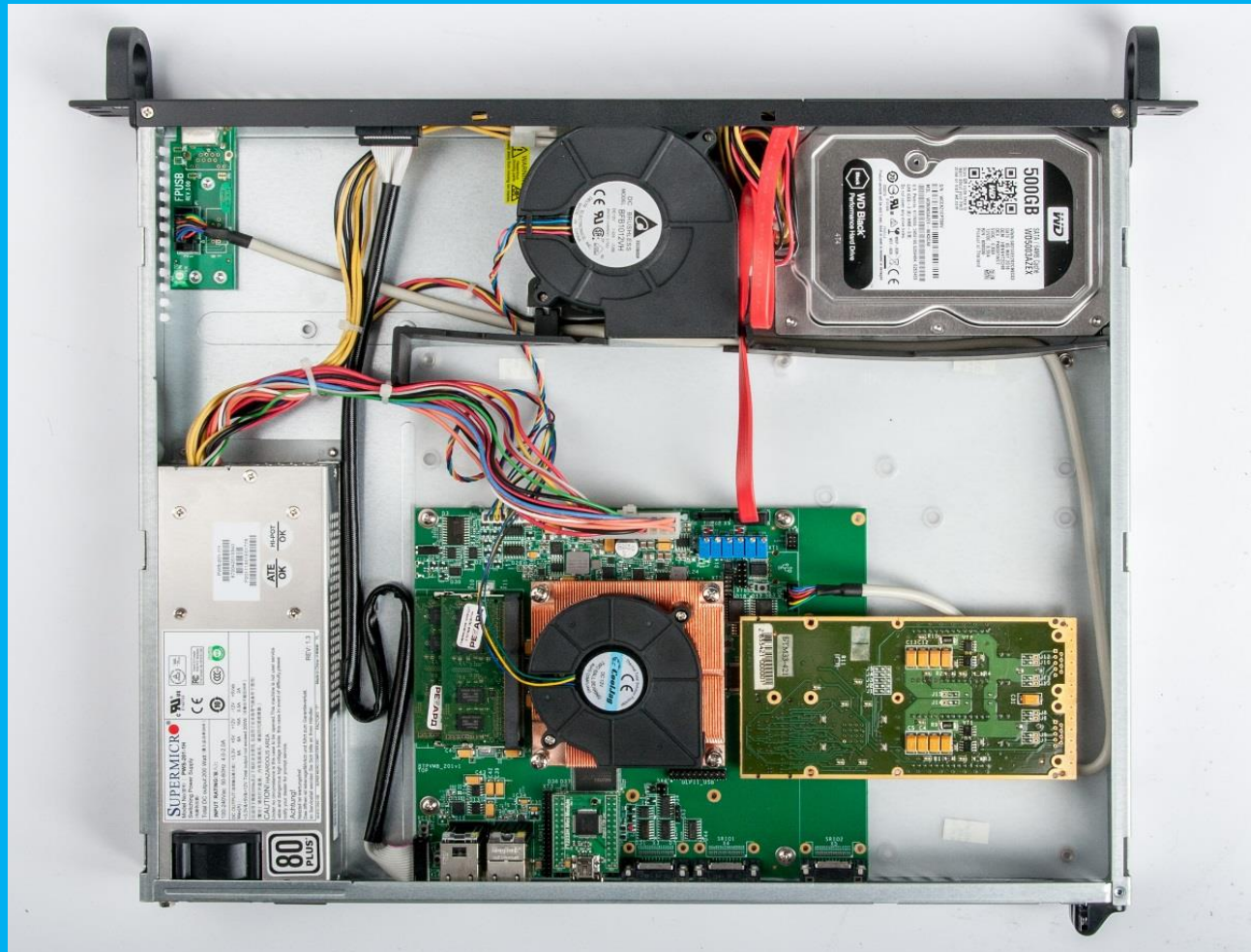
ОЗУ динамического типа - не менее 1 ГБайт;

флэш-память - не менее 1 ГБайт;

интерфейсы: RS232, RS422, IDE, IEEE1284, Ethernet 10/100Base-TX,  
SATA, USB 2.0, I<sup>2</sup>C.

**Увеличение производительности серийных ЭВМ «Багет»  
первого поколения в 5-20 раз при полной программной  
совместимости**

# Отладочный комплект с RapidIO на базе микропроцессора 1890BM8Я





# Направления развития

- 1. Доверенные высокопроизводительные системы на кристалле, реализованные по технологии 65 нм TSMC с возможностью перевода на отечественное производство на базе собственных IP логического и физического уровня**
- 2. Высокопроизводительные системы на кристалле, реализованные по технологии 28 нм TSMC с собственным процессорным ядром и основными контроллерами**
- 3. Радиационно-стойкие системы на кристалле, реализованные по технологии 90 нм отечественного производства с возможностью переноса на технологию 65 нм**



# Перспективы развития

аппаратное обеспечение

2017

**Микропроцессора  
1890ВМ8Я и  
1890ВМ9Я**  
- 2xКОМДИВ64  
- 16 Гфлопс  
- RapidIO  
- TSMC **65 нм**  
**- 800 МГц**  
**Моноблок,  
планшет**  
- 2D графика

2017

**Микропроцессор  
1890ВМ108  
(ОКР Базис-Б2)  
с пониженным  
энергопотреблени  
ем**  
- КОМДИВ64  
- TSMC **65 нм**  
**- 800 МГц**

2018-19

**Микропроцессор  
1890ВМ128  
(ОКР Процессор-  
И7)  
Графический  
процессор**  
- КОМДИВ64  
- PCIe 8x  
- 3D графика  
- TSMC **65 нм**  
**- 800 МГц**

2018-19

**Универсальный  
м/п с граф-м  
сопроцессором  
1890ВМ118  
(ОКР Базис-Б1)**  
- 2xКОМДИВ64  
- TSMC **28 нм**  
**- 1,2-1,5 ГГц**  
**-Гр. сопроцессор**  
- 0,2 Тфлопс  
- 3D графика

2018-19

**Сигнальный  
микропроцессор**  
  
8 ядер  
- TSMC **28 нм**  
**- 1,0-1,2 ГГц**  
  
**Изделия ЦОС**

аппаратное обеспечение

2018-2019

**Радиационно-  
стойкий  
высокопроизводит  
ельный  
микропроцессор**  
  
- КОМДИВ64  
- TSMC **65 нм**  
**- 400 МГц**  
**- RapidIO 2.5 Гб/с**

2018-2019

**Сетевой  
микропроцессор**  
- КОМДИВ64  
- TSMC **65 нм**

2020-21

**СНК**  
- 16 x КОМДИВ64  
- TSMC (**28 нм**)  
- 0,8 Тфлопс,  
**- 1,2 -1,5 ГГц**  
встроенная комму-  
никационная с-ма  
**Коммутатор**  
- 4x MIPS64  
- 2x Network P  
- TSMC (**28 нм**)

# 1890BM108

- одно 64-разрядное процессорное ядро с частотой 800МГц
- контроллер динамической памяти DDR2/DDR3/DDR3L с ECC;
- контроллер последовательного порта RS232 (2 порта);
- 2 контроллера PCIe (два порта 4x);
- два контроллера Ethernet 1000/100/10;
- контроллер SATA 3.0 (2 порта);
- host-контроллер USB 2.0 (2 канала);
- контроллер SPI (4 канала);
- контроллер I2C;
- контроллер CAN 2.0;
- контроллер локальной шины Device Bus;
- контроллер МКИО;
- 32 вывода GPIO;
- потребляемая мощность – 7 Вт;
- рабочая температура среды – от –60 до +85 °С;
- технологические нормы – 65 нм;



# **Доверенные системы на кристалле собственной разработки**

**Собственные IP блоки  
Технология не ниже 65 нм**

**Возможность сейчас или со временем перевести проект  
на отечественное производство**

**Возможность сертификации микропроцессора**

**Разумное соотношение цены собственных работ и  
затрат на САПР, IP и изготовление**



**Спасибо за внимание!**