



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**

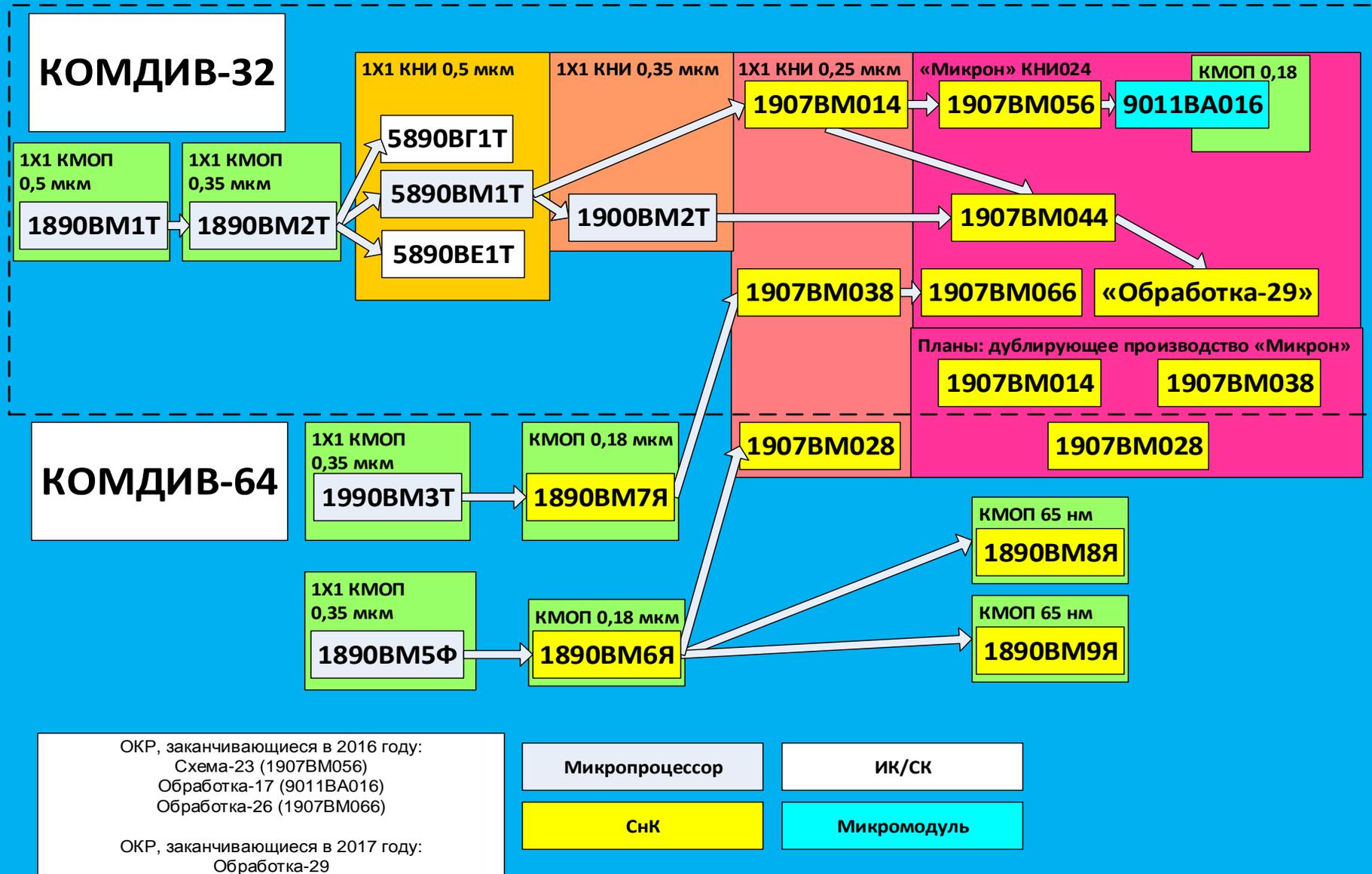
- **Долгосрочная поддержка:**
 - Возможность перевода на другое производство



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

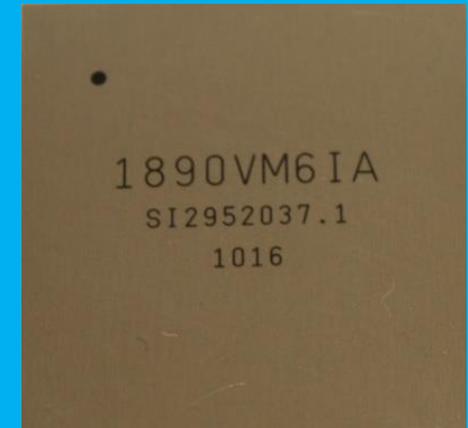
1890BM8Я

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.

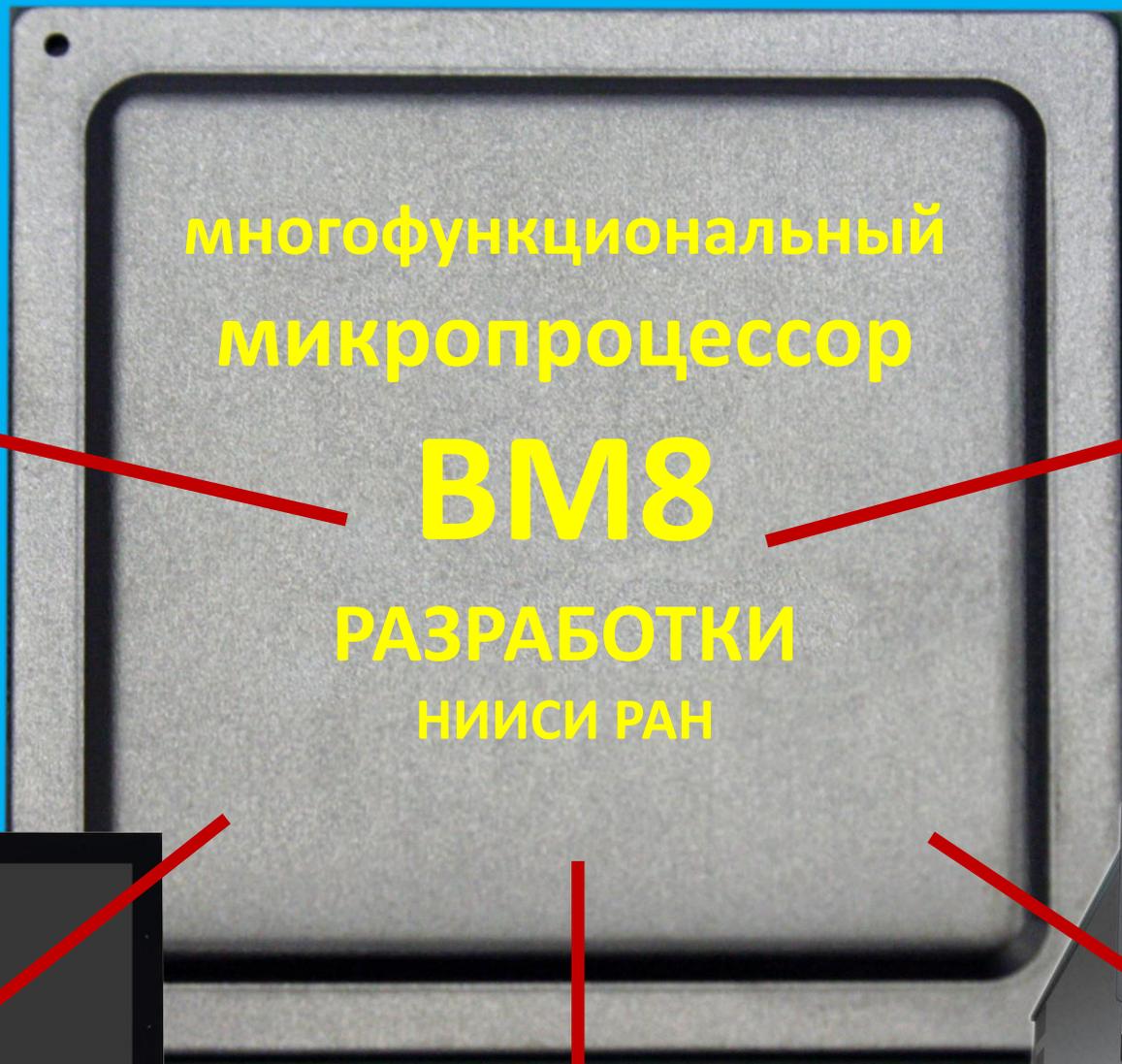
1890VM8Я

- 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.

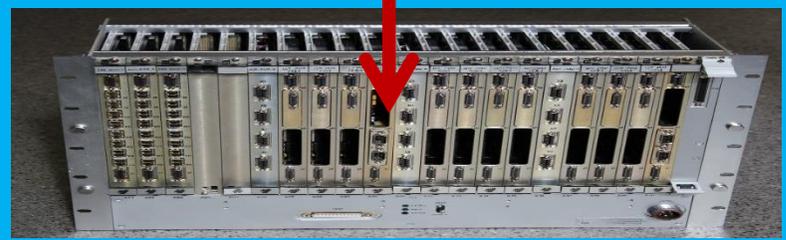


Маршрутизатор



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:

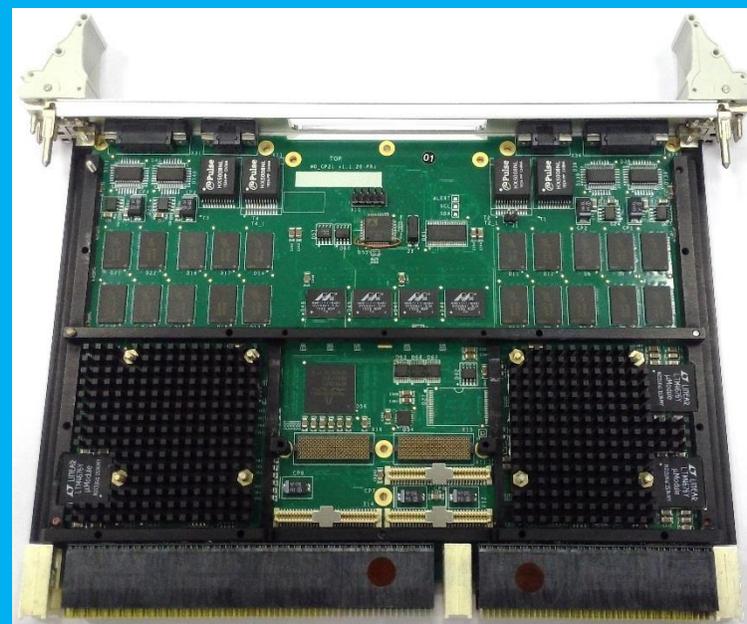
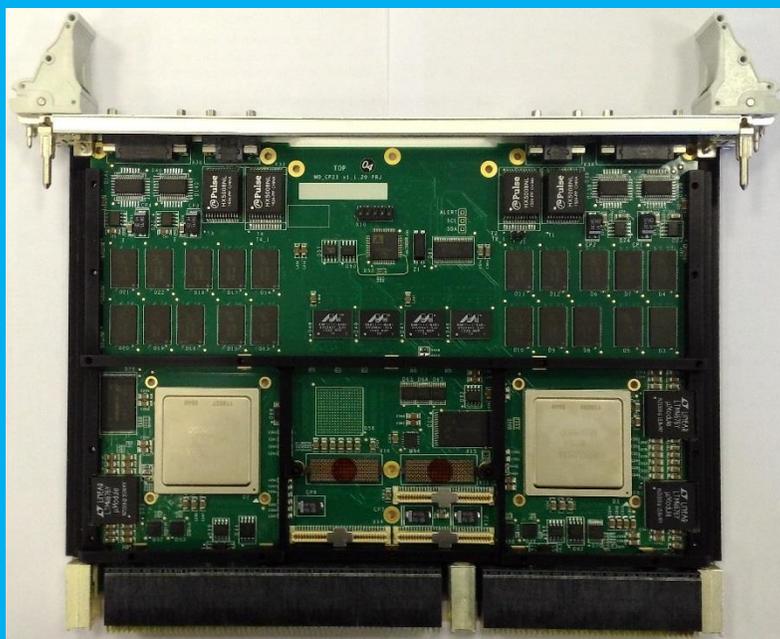
микропроцессор - 1890BM8Я с управляемой частотой 0,4-1,0 ГГц;

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, I²C.

Модуль ЦП-21 и ЦП-22



Функциональные узлы:

микропроцессора - 1890ВМ8Я и 890ВМ9Я;

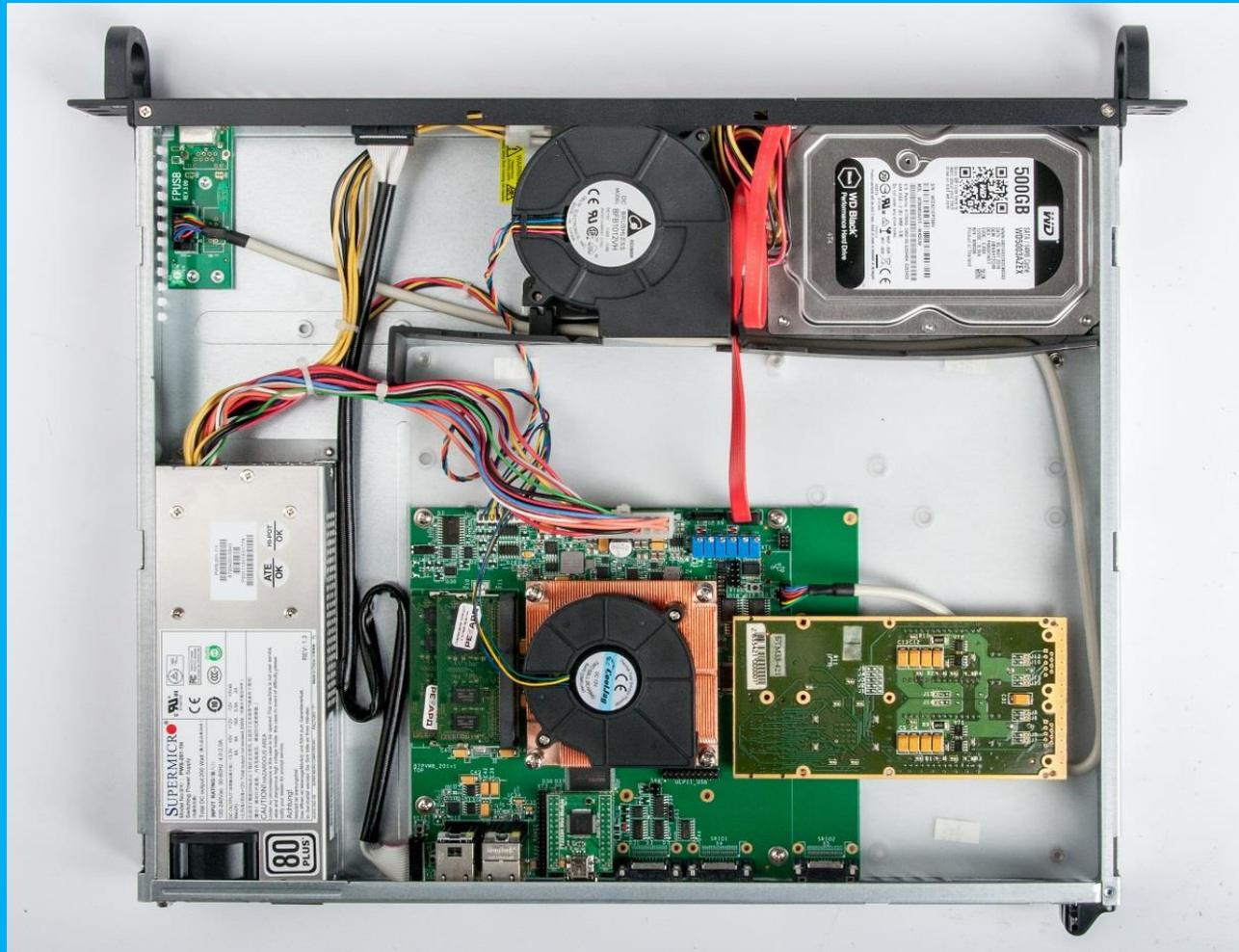
ОЗУ динамического типа - не менее 1 ГБайт;

флэш-память - не менее 1 ГБайт;

интерфейсы: RS232, RS422, IDE, IEEE1284, Ethernet 10/100Base-TX, SATA, USB 2.0, I²C.

**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!