

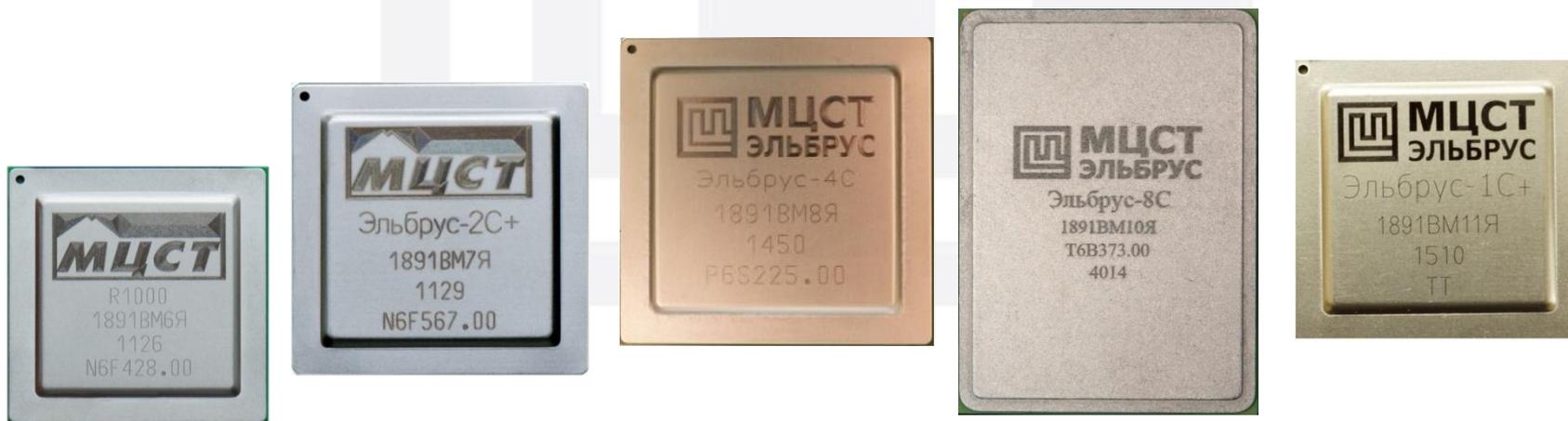
Вычислительная платформа Эльбрус и её ВОЗМОЖНОСТИ

Трушкин К.А., помощник ген. директора

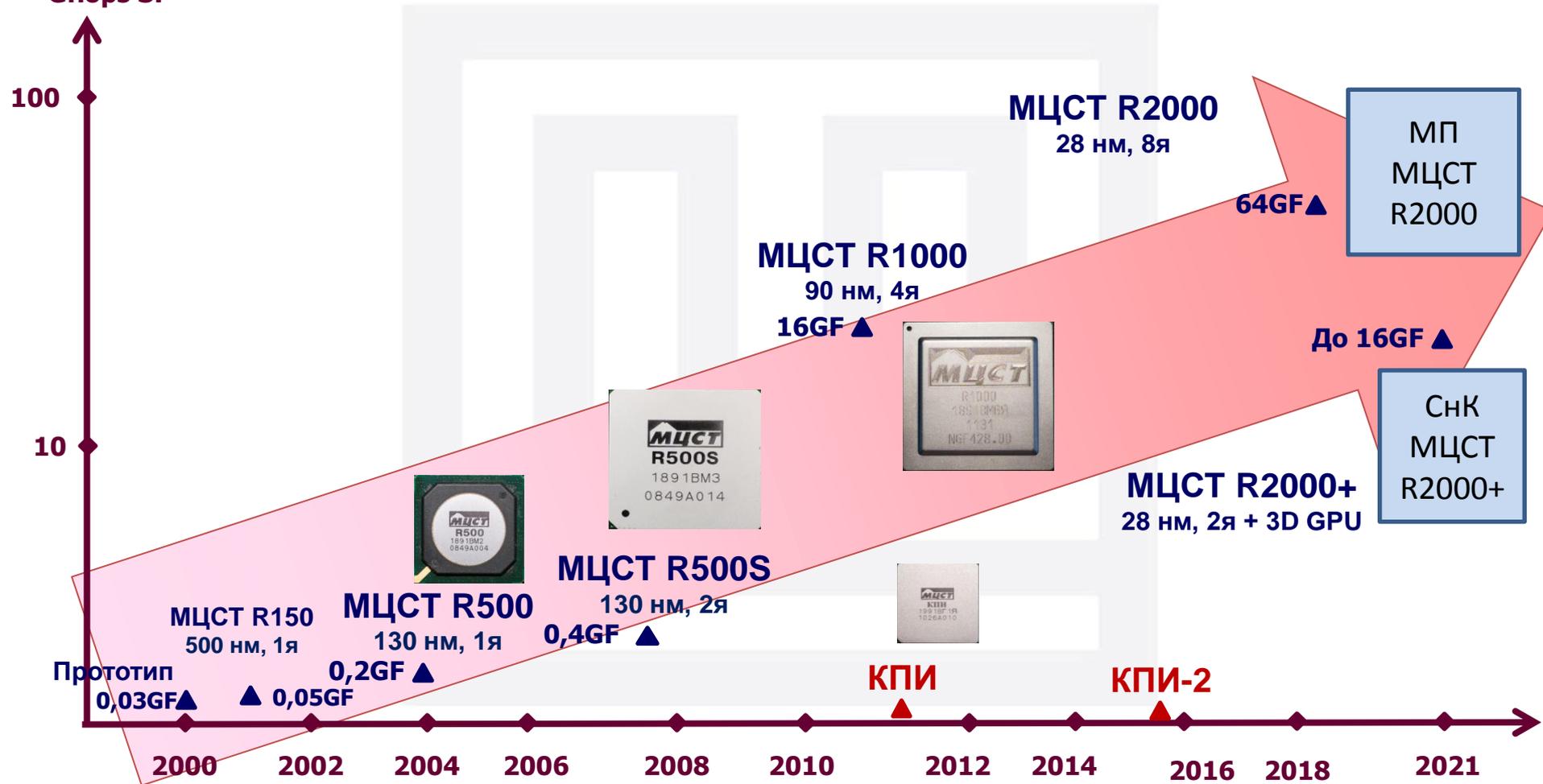


Компиляторы

- ❑ Процессоры SPARC 3-х поколений
 - ❑ 2010: МЦСТ-R1000: 1ГГц, 4 ядра SPARC V9, 90 нм, 5...15 Вт
- ❑ Процессоры Эльбрус 5-ти поколений
 - ❑ 2011: Эльбрус-2С+, 500 МГц, 2 я.«Эльбрус» + 4 DSP, 90 нм, 15...25 Вт
 - ❑ 2014: Эльбрус-4С, 800 МГц, 4 ядра «Эльбрус», 65 нм, 20...45 Вт
 - ❑ 2015: Эльбрус-8С, Эльбрус-1С+ (характеристики на следующих слайдах)
- ❑ Южные мосты (контроллеры интерфейсов) 2х поколений:
 - ❑ 2011: КПИ-1, PCI-Express, PCI, Gbit Ethernet, SATA 2.0
 - ❑ 2015: КПИ-2, PCI-Express 2.0, PCI, 3xGbit Ethernet, SATA 3.0

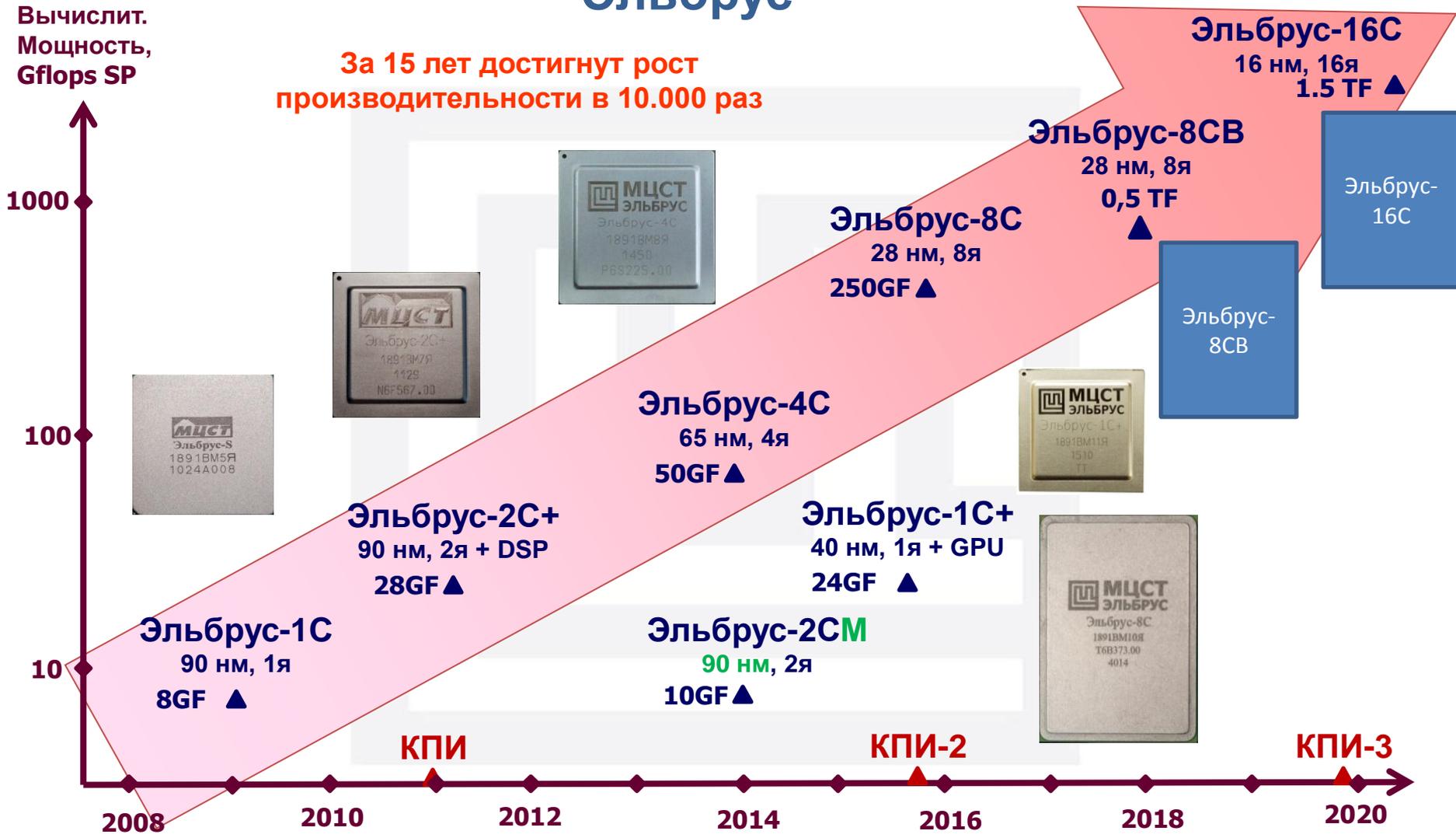


Вычислит.
Мощность,
Gflops SP



Эльбрус

За 15 лет достигнут рост
производительности в 10.000 раз



Состав операций, исполняемых за один такт МП, пиковые цифры

		лин.уч. циклы	
Арифметика и прямой доступ к ОЗУ	- 12	+	+
Обработка логич. условий	- 3	+	+
Передача управления	- 1	+	+
Загрузка констант 32бит/64бит	- 4/2	+	
Асинхронная загрузка из ОЗУ	- 4		+
Адресная арифметика	- 4		+
Обработка счетчика цикла	- 1		+
<hr/>			
Всего макс., операций в такт:		20/18	25



Год выпуска – 2011

- ❑ **Ядро:** 2 ядра архитектуры Эльбрус и 4 ядра DSP архитектуры Elcore-09
- ❑ **Тактовая частота:** 500МГц
- ❑ **Производительность:**
 - ✓ 16 GFlops (FP32), ядра Эльбрус
 - ✓ 12 GFlops (FP32), ядра Elcore-09
- ❑ **Кэш-память:** L2 2 * 1 МБ
- ❑ **Встроенные интерфейсы:** 2 * DDR2-800, 2 * IOLink/RDMA, 3 когерентных межпроцессорных линка
- ❑ **Рассеиваемая мощность:** 25 Вт
- ❑ **Количество транзисторов:** 368 млн
- ❑ **Технология:** 90 нм, 9 слоев металла
- ❑ **Площадь кристалла:** 289 мм²





Высокопроизводительный МП

- ❑ **Ядро:** 4 ядра улучшенной архитектуры Эльбрус
 - ✓ Поддержка 64-битной многопоточной двоичной трансляции
- ❑ **Тактовая частота:** 800 МГц
- ❑ **Производительность:** 50 GFlops
- ❑ **Кэш-память:** L2 4 * 2 МБ
- ❑ **Встроенные интерфейсы:**
 - ✓ 3 * DDR3-1600,
 - ✓ IOLink/RDMA,
 - ✓ 3 когерентных межпроцессорных линка
- ❑ **Рассеиваемая мощность:** 45 Вт
- ❑ **Количество транзисторов:** 960 млн
- ❑ **Технология:** 65 нм, 9 слоев металла
- ❑ **Площадь кристалла:** 380 мм²





Год выпуска – 2010

❑ **Тактовая частота:** 250 МГц

❑ **Реализует интерфейсы:**

- ✓ PCI Express 1.0 x 8
- ✓ PCI (33/66 МГц, 32/64 бит)
- ✓ Gigabit Ethernet
- ✓ SATA2 (4 канала), IDE (2 канала)
- ✓ USB 2.0 (2 канала)
- ✓ RS232/485 (2 канала)
- ✓ IEEE1284
- ✓ GPIO, SPI, I2C

❑ **Рассеиваемая мощность:** 5 Вт

❑ **Количество транзисторов:** 30 млн

❑ **Технология:** 130 нм, 9 слоев металла

❑ **Площадь кристалла:** 100 мм²



- ❑ **Ядра:** 8 ядер улучшенной архитектуры Эльбрус
 - ✓ Увеличение пиковой производительности FP на 50%
- ❑ **Тактовая частота:** 1300 МГц
- ❑ **Производительность:** 250 GFlops
- ❑ **Кэш-память:** L2 8 * 0,5 МБ, L3 16 МБ
- ❑ **Встроенные интерфейсы:**
 - ✓ Память: 4 * DDR3-1600, до 128 ГБ
 - ✓ Ввод-вывод: WLink, 16 ГБ/с
 - ✓ 3 когерентных межпроцессорных линка 16ГБ/с
- ❑ **Рассеиваемая мощность:** 60...90 Вт
- ❑ **Количество транзисторов:** 2,7 млрд
- ❑ **Технология:** 28 нм
- ❑ **Площадь кристалла:** 320 мм²



- ❑ **Ядра:**
 - ✓ 1 ядро улучшенной архитектуры Эльбрус
 - ✓ Встроенный графический процессор с поддержкой 3D графики
- ❑ **Тактовая частота:** 1000 МГц
- ❑ **Производительность:** 24 + 28 GFlops
- ❑ **Кэш-память:** L2 2 МБ
- ❑ **Встроенные интерфейсы:**
 - ✓ Память: 2 * DDR3-1600, до 64 ГБ
 - ✓ Ввод-вывод: WLink, 16 ГБ/с
- ❑ **Рассеиваемая мощность:** ~10 Вт
- ❑ **Количество транзисторов:** 375 млн
- ❑ **Технология:** 40 нм
- ❑ **Площадь кристалла:** 122 мм²



Разработка микросхемы контроллера периферийных интерфейсов КПИ-2 для многоядерных микропроцессоров с архитектурой «Эльбрус» с суммарной пропускной способностью ввода/вывода не менее 16 Гбайт/с

- ❑ Госконтракт с Минпромторгом РФ.
- ❑ Сроки выполнения 2012-2015 г.г.
- ❑ стадия разработки – **успешно пройдены государственный испытания**
- ❑ Характеристики микросхемы:
 - ✓ технология – 65 нм;
 - ✓ тактовая частота – 500 МГц;
 - ✓ потребляемая мощность – 12 Вт;
 - ✓ количество транзисторов – 86 млн;
 - ✓ основные интерфейсы: Ethernet 1 Гбит/с (3 MAC), PCI Express 2.0 x 20, SATA 3.0 x 8, USB 2.0 x 8, PCI 66 МГц;



Встраиваемые ЭВМ



Носимые терминалы

Процессоры:
МЦСТ R500, МЦСТ R500S, МЦСТ R1000,
Эльбрус-2С+, Эльбрус-4С

Многомашинные комплексы



Автоматизированные рабочие места



Малые ЭВМ, тонкие клиенты **Модули**



Группы исполнения
1.1, 1.2, 1.3, 1.10, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1.2, 3.2.3, 5.2
Охлаждение воздушное, кондуктивное

- ❑ Процессор: Эльбрус-4С
- ❑ ОЗУ: 24 Гб
- ❑ Видеоадаптер: SM 718, AMD Radeon
- ❑ Интерфейсы:
 - ✓ PCI Express 1.0 x8
 - ✓ PCI (32/64 бит, 33/66 МГц)
 - ✓ Gigabit Ethernet
 - ✓ SATA2 (4 канала), IDE
 - ✓ USB 2.0 (2 канала)
 - ✓ Audio
 - ✓ RS-232 (2 канала)
- ❑ Охлаждение: воздушное
- ❑ Конструктив: ATX
- ❑ Группа исполнения: 1.1



- ❑ **Процессоры:** 4 * Эльбрус-4С
- ❑ **ОЗУ:** 48 Гбайт
- ❑ **Видеоконтроллер:** SM 718
- ❑ **Интерфейсы:**
 - ✓ Gigabit Ethernet (2 канала)
 - ✓ SATA2 (8 каналов)
 - ✓ IOLink (2 канала)
 - ✓ USB 2.0 (8 каналов)
 - ✓ Audio, RS-232
- ❑ **Охлаждение:** воздушное
- ❑ **Конструктив:** Стоечный 2U...1U
- ❑ **Группа исполнения:** 1.1



- ❑ Процессор: Эльбрус-2С+ (1891ВМ7Я)
- ❑ Тактовая частота: 250 или 500 МГц
- ❑ Объем ОЗУ: не менее 4 Гбайт
- ❑ Встроенные интерфейсы: PCI-Express 1.0 x 8(1), Gigabit Ethernet(1), PCI 32/33, SATA 2.0(4), IDE, USB 2.0 (5), Video VGA(1920 x 1440), Video LVDS(1920 x 1440), Audio AC'97
- ❑ Стандарт: COM Express COM.0 тип 2
- ❑ Рассеиваемая мощность: ≤ 45 Вт
- ❑ Температурный диапазон, град.С: 0...45
- ❑ Гр. исполнения: удовлетворяет требованиям Российского Морского Регистра Судоходства ФГУ (РМРС), предъявляемым к оборудованию систем управления судов различного назначения
- ❑ Средняя наработка на отказ: 10000 ч.



Аналогичный модуль разрабатывается на базе Эльбрус-4С

- ❑ Стандарт: CompactPCI 6U
- ❑ Процессор: Эльбрус-2С+ (1891ВМ7Я)
- ❑ Тактовая частота: 500 МГц
- ❑ Объём ОЗУ: 4 Гбайт
- ❑ Встроенные интерфейсы: Gigabit Ethernet(1); RS-232(1); RS-485(2); RS-422(1); IDE(1); cPCI 32/66(1); PCI-Ex(1); SATA(1)
- ❑ Носитель мезонинов XMC + PMC
- ❑ Рассеиваемая мощность: до 45 Вт
- ❑ Температурный диапазон, град.С: -40...+55
- ❑ Гр. исполнения: 3.2.3
- ❑ Средняя наработка на отказ: 9000 ч. / срок службы 20 лет



- ❑ Оптимизирующие компиляторы для языков C, C++, Фортран-77, Фортран-90
- ❑ Поддержка многопроцессорности (в том числе OpenMP)
- ❑ Java-машина (версия 1.7, 1.8)
- ❑ Средства отладки и профилирования программ (gdb)
- ❑ Средства многомашинного комплексирования (MPI)
- ❑ Библиотека математических функций и обработки сигналов EML

 C++ Java™ OpenMP™ OpenGL®

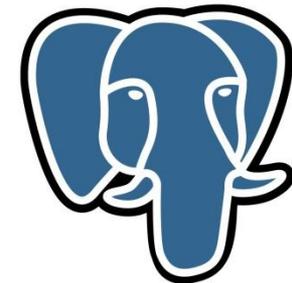
- ❑ Графическая оболочка Xorg
- ❑ Офисные пакеты GNOME Office, LibreOffice
 - ❑ Запуск Microsoft Office через эмулятор WINE и систему двоичной трансляции
- ❑ Браузер (Firefox)
- ❑ Почтовый клиент
- ❑ IP-телефония (LinPhone)
- ❑ СУБД (PostgreSQL, Linter)
- ❑ Графические редакторы (GIMP)
- ❑ Просмотр мультимедиа (mplayer)
- ❑ Графическая библиотека Qt 4.x, 5.0

ЛИНТЕР[®]
GNX



MariaDB

PostgreSQL



LibreOffice





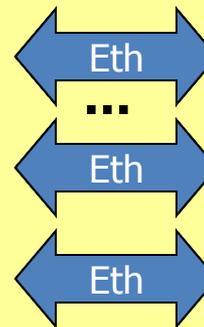
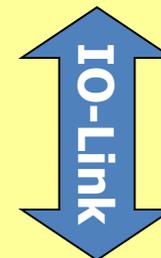
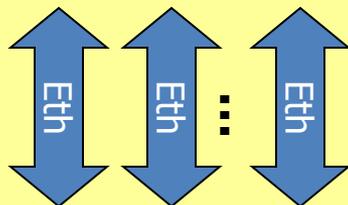
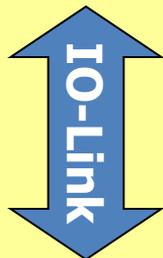
Интеграция в ТКО 2

Вариант 1

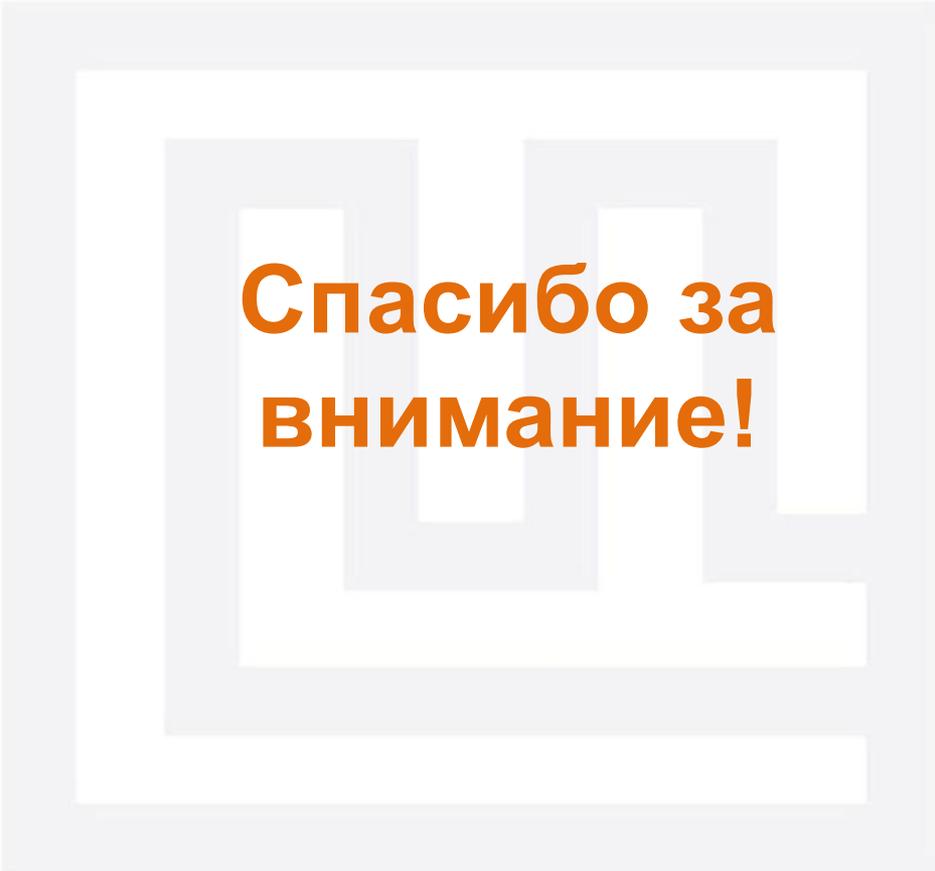
Вариант 2



✓ BIOS



- **Платформа с максимальной долей отечественной интеллектуальной собственности**
- **Перенос ПО на платформу Эльбрус гарантирует освоение всей технологической цепочки его разработки в России**
- **Собственная система команд, потенциал её развития, программно-аппаратный подход**
- **Отечественный компилятор, совместимый с open source компиляторами**
- **Наибольшая производительность, информационная безопасность**



**Спасибо за
внимание!**