

КОНФИДЕНЦИАЛЬНО

ГРУППА КОМПАНИЙ «Т-ПЛАТФОРМЫ»



ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

www.t-platforms.ru



ВЕДУЩИЙ РАЗРАБОТЧИК СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ

- более 400 поставок с 2002 г., 25% акций у Внешэкономбанка
- вТоп10 мировых производителей, 8 систем в списке Top500 самых мощных компьютеров мира (12 место), №1 в России
- поставки в Европу и США, разработки с Германией



ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

- **A-CLASS:** суперкомпьютеры класса hi-end
- **V-CLASS:** блейд-серверы для дата-центров и HPC
- **E-CLASS:** универсальные стоечные серверы
- **TAVOLGA:** линейка продуктов для массового рынка

TM

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- **CLUSTRX:** управление кластером, задачами, СКЦ и ЦОД
- ОС, управление кластерами, средства отладки и оптимизации, прикладное ПО

TM

КОМПЛЕКСНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА СКЦ

- СХД, коммутация, шкафы, кабельные системы, системы бесперебойного питания, охлаждения, сигнализации, доступа, пожаротушения

3RD
PPARTY



УСЛУГИ ПОЛНОГО ЦИКЛА ДЛЯ HPC



TM

- прикладное моделирование «под ключ»
- управление вычислительным ЦОД
- предоставление вычислительных ресурсов в аренду
- оптимизация ПО и вычислительных моделей

КОМПОНЕНТНАЯ БАЗА



TM

- современные российские процессоры для массового ИТ-рынка

ЦЕНТР ИННОВАЦИЙ



- инвестиции в технологические стартапы
- IP, ресурсы, консалтинг, маркетинг

ВСТРОЕННЫЕ СИСТЕМЫ



TM

- ОАО «Числовая механика»: модули числового программного управления для промышленного оборудования

TM

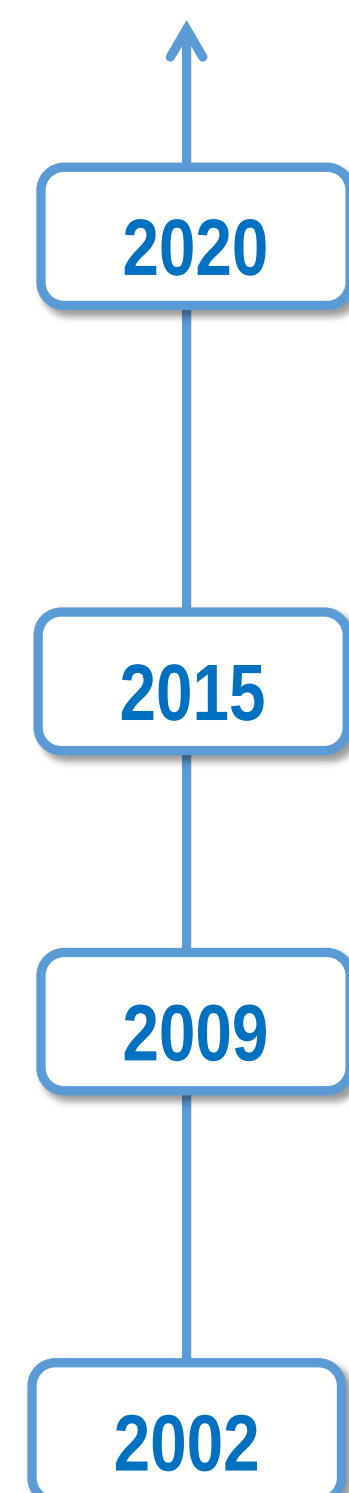
- СОБСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ

3RD
PPARTY

- СТОРОННЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

КОНФИДЕНЦИАЛЬНО www.t-platforms.ru

ЭВОЛЮЦИЯ ГРУППЫ «Т-ПЛАТФОРМЫ»



>75 %

— ДОЛЯ СОБСТВЕННЫХ РАЗРАБОТОК В СТОИМОСТИ РЕШЕНИЯ

КОНФИДЕНЦИАЛЬНО www.t-platforms.ru

2003

- СКИФ К-500: 407 место в рейтинге Top500
- 64 узла 1U, 128 CPU Intel Xeon, SCI 3D-тор
- Rpeak 716,8 Гфлопс, Rmax 473,5 Гфлопс
- Интеграция интерконнекта и платы системной сети в готовую серверную платформу
- Тюнинг системного ПО



2004

- СКИФ К-1000: 98 место в рейтинге Top500
- 288 узла 1U, 576 CPU AMD Opteron, InfiniBand SDR
- Rpeak 2534 Гфлопс, Rmax 2028 Гфлопс
- Специально модифицированное шасси «на заказ»
- Тюнинг системного ПО



2007—2008

- SKIF Cyberia и «Чебышев»: 105 и 36 место в Top500
- 12 и 60 Тфлопс, Xeon, InfiniBand DDR
- Блейд-шасси собственной разработки с рекордной плотностью (стандартные платы)
- Инженерная инфраструктура СКЦ
- Системное ПО на базе АльтЛинукс, разработка САОО
- Новый уровень масштабируемости задач и специальные настройки системного ПО



2009—2011

- «Ломоносов»: 12 место (2009) и 13 место (2011) в Top500
- 5100 (CPU) + 1065 (GPU) узлов
- Rpeak 1,7 Пфлопс, Rmax 0,9 Пфлопс
- Собственная разработка вычислительных узлов (включая все платы): блейд-система TB-2 XN на GPU – самая плотная в мире
- Собственный стек системного ПО
- Существенные оптимизации прикладного кода (HPL, Graph500, etc.)



2012—2016

Собственные вычислительные системы

A-Class

256 узлов с водяным охлаждением

V-Class

5-10 узлов с воздушным охлаждением
Системы удаленной визуализации

P-Class

4-8 узлов для офиса

Tavolga

Линейка продуктов для массового ИТ-рынка

Собственное системное ПО

Семейство ClustrX

для управления кластером, задачами и ЦОД



Комплексная инфраструктура

СХД, коммутация, шкафы, кабельные системы, системы, бесперебойного питания, охлаждения, сигнализации, доступа, пожаротушения.

Совместные разработки в России и за рубежом

МГУ, МЦСТ, КНЦ, ...
JSC (СКЦ №1 в Германии)

Профессиональные услуги

Прикладное моделирование «под ключ»
Управление вычислительным ЦОД
Предоставление мощностей
Оптимизация ПО и вычислительных моделей
Дизайн-центр разработки электроники

- **Суперкомпьютер «Ломоносов-2» в МГУ им. М.В.Ломоносова**
 - 2.5 Петафлопс (5 стоек A-Class)
 - №1 в России, №22 в глобальном рейтинге самых мощных компьютеров мира Top500
 - Построенная инфраструктура обеспечивает расширение системы более чем в 10 раз
- **Суперкомпьютерный центр Юлих, Германия**
 - 2.2 Петафлопс (V-Class)
 - №50 в рейтинге Top500, первая крупная инсталляция российского оборудования за рубежом, круглосуточно обслуживает сотни научных групп в Германии и Европе
- **Суперкомпьютер в НИЦ Курчатовский институт**
 - 0,6 Петафлопс (V-Class)
 - Российский сегмент международной грид-сети передовых исследований в области атомной физики



- В ближайшие 3-5 лет вряд ли следует ожидать революционных прорывов в области HPC
 - Одной из основных тенденций останется развитие вычислений с помощью ускорителей (GPU, сопроцессоры, FPGA)
- Значительные усилия направлены на усовершенствование архитектуры систем
 - более эффективное взаимодействие между процессором, ускорителями и интерконнектом
 - упрощение программирования
- Наиболее интересные изменения нас ждут в области иерархии памяти
 - Применение памяти с высокой пропускной способностью, в том числе интегрированной в одном многочиповом модуле (Micron HMC у Fujitsu, MCDRAM в Intel Knights Landing, HBM в GPU от AMD и Nvidia)
 - Появление на плате энергонезависимой (non-volatile) памяти (пока на базе обычного NAND Flash), призванное заполнить нишу между DRAM и дисковой памятью
 - Подобные решения будут сильно способствовать сближению технологий HPC и BigData
- Много интересных проектов ведется в области более тесной интеграции оптических соединений
 - В ближайшие годы можно ожидать появление достаточно интересных технологических решений в этой области, однако кремниевая фотоника по-прежнему остается лишь уделом экспериментальных исследований



- В последние 5 лет в мире появилось довольно много новых областей использования НРС: помимо растущих потребностей нефтяных компаний (5Пфлопс в норвежской PGS, 3Пфлопс в Total), наблюдается рост мощности и числа суперкомпьютеров для обработки финансовой информации (в т.ч. данные биржевых котировок) и различных новых применений, связанных с обработкой «больших данных»
- В России долгое время основными потребителями НРС являлись вузы и исследовательские центры (в мире этот сегмент также появился первым)
- Начиная с ~2011 г. в России более активно развивается сегмент промышленных пользователей (второй по величине и времени появления в мире после науки)
- За это время появились суперкомпьютеры в ЦНИИ «Буревестник» (57Тфлопс), ЦНИИ Крылова (56Тфлопс), ЦНИИ Курс (9Тфлопс), ЦИАМ им. Баранова (4Тфлопс), Автоваз (12Тфлопс) и др.
- В 2015г. строится многопользовательский суперкомпьютер мощностью 1,8Пфпос для промышленности с полным набором услуг, включая расчеты «под ключ», на базе Солнечногорского приборного завода
- Мы отстаем от мира в расширении круга пользователей НРС минимум на 5 лет, и это связано не с развитием аппаратных НРС технологий, а с методами сбора и хранения информации в различных смежных областях, которые могли бы использовать НРС, и разработкой прикладного ПО для многих отраслей
- В ближайшие 3 года не стоит ждать бурного развития новых сегментов, помимо инженерных приложений и (может быть) обработки данных нефтеразведки



ПРОДУКТЫ ДЛЯ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ

СУПЕРКОМПЬЮТЕРНАЯ ЛИНЕЙКА

P-CLASS

- Миникластер и графстанция
- 4-8 узлов Intel Xeon E5
- Коммутаторы IB/ETH
- Дисковая система



Рабочая группа

V-CLASS

- Блейд-серверы в шасси 5U
- 5-10 узлов горячей замены
- Intel Xeon E5-2600 v2 и v3
- Elbrus 2C+ (4P VLIW)
- Ускорители NVIDIA и Intel
- Встроенная система управления



Департамент - Корпорация

A-CLASS:

- Гибридный суперкомпьютер в шасси 52U
- до 535 Тфлопс
- 256 × Intel Xeon E5-2600 v3
- 256 × NVIDIA Tesla K40
- Охлаждение горячей водой
- Интегрированные сети

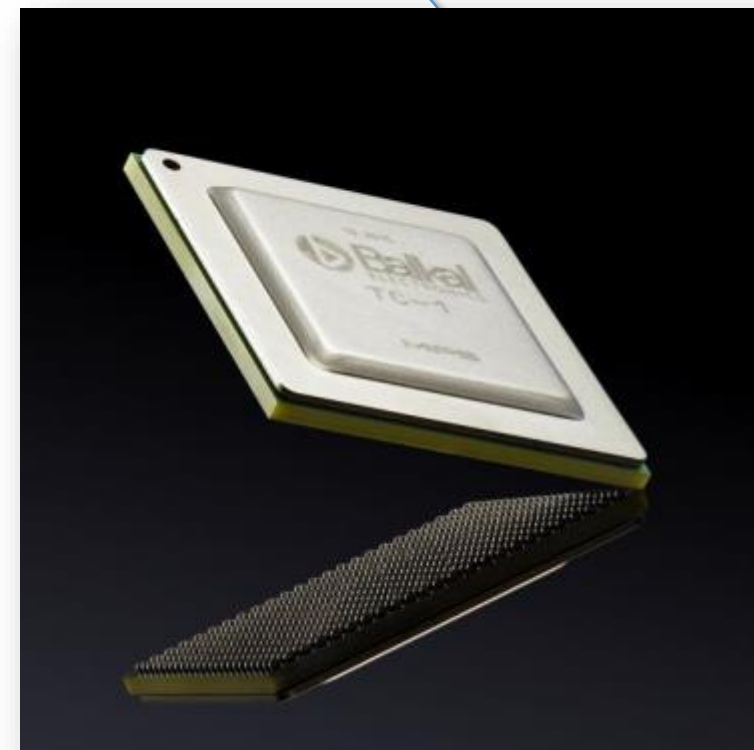


Национальные СКЦ

СЕМЕЙСТВО	СЕГМЕНТ
A-CLASS	СУПЕРКОМПЬЮТЕР УРОВНЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ЦЕНТРОВ
V-CLASS	БЛЕЙД-СЕРВЕРЫ ДЛЯ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ СРЕДНЕГО И ВЫСОКОГО ДИАПАЗОНА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ
P-CLASS	СУПЕРКОМПЬЮТЕР НАЧАЛЬНОГО УРОВНЯ «ВСЕ-В-ОДНОМ» ДЛЯ ОФИСА

БАЙКАЛ – Т1: самый современный российский процессор

- 2 суперскалярных ядра P5600 MIPS 32 r5
- Частота 1,2 ГГц, кэш L2 1 МБ
- Контроллер памяти DDR3-1600
- Интегрированные интерфейсы:
 - 1 порт 10Gb Ethernet
 - 2 порта 1Gb Ethernet
 - контроллер PCIe Gen.3 x4
 - 2 порта SATA 3.0, USB 2.0
- Криптографический ускоритель по ГОСТ В
- Энергопотребление <5 Вт
- Техпроцесс 28нм
- Корпус 25x25 мм
- Инженерные образцы доступны с 1 июня



ГОТОВНОСТЬ К ПЕРЕХОДУ НА ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССОРЫ «БАЙКАЛ» ЗАЛОЖЕНА В ДИЗАЙНЕ

ТАВОЛГА

- Моноблок для офиса
- Процессор последнего поколения, дисплей 21.5", лидирующие характеристики
- Продвинутое средства безопасности



Рабочее место

E-CLASS

- Серверная платформа 2U
- 2 × Intel Xeon E5-2600 v3
- До 18 дисков с горячей заменой
- До 6 слотов PCIe
- 4 варианта конфигурации



SMB - Корпорация

V-CLASS

- Блейд-серверы в шасси 5U
- 5-10 узлов горячей замены
- Intel Xeon E5-2600 v2 и v3
- Elbrus 2C+ (4P VLIW)
- Ускорители NVIDIA и Intel
- Встроенная система управления



ЦОД/Облака/Виртуализация

СЕМЕЙСТВО	СЕГМЕНТ
ТАВОЛГА	МОНОБЛОК С ЛИДИРУЮЩИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ, ГОТОВЫЙ К ПЕРЕХОДУ НА РОССИЙСКИЕ ПРОЦЕССОРЫ
E-CLASS	УНИВЕРСАЛЬНАЯ СЕРВЕРНАЯ ПЛАТФОРМА 2U ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СЕРВЕРОВ С РАЗЛИЧНЫМ ФУНКЦИОНАЛОМ
V-CLASS	БЛЕЙД-СЕРВЕРЫ ДЛЯ КОРПОРАТИВНЫХ И СЕРВИСНЫХ ЦОД, ОПТИМАЛЬНО ДЛЯ ВИРТУАЛИЗАЦИИ И ОБЛАЧНЫХ СРЕД

- Терминальный компьютер (тонкий клиент-моноблок) на базе процессора Байкал-Т1

Наименование	Значение
Процессор	Байкал-Т1 (2 ядра, 1,2 ГГц, MIPS)
Память	2 ГБ DDR3
Жесткий диск	Опционально, 2.5" SATA
USB	4 × USB 2.0
Сетевой ин-с	1 × 100/1000 Мбит/с Ethernet RJ-45 (8P8C) 1 × порт для SFP-модуля (100/1000 Мбит/с, одномодовое и многомодовое волокно)
Аудио	Кодек PCM2912A Встроенные стереодинамики 2 × 2,5 Вт Единый вход 3,5 мм для стереогарнитуры (TRRS CTIA/ANH)
Кардридер Smart Card	ISO/IEC/ГОСТ Р МЭК 7816
Видео	21.5" (54.6 см), IPS, 16:9, Full HD 1920×1080, светодиодная подсветка Графический адаптер SM 750



Q1'16

SF-BT1

- Процессорный модуль в спецификации SMARC
- Процессор Байкал-Т1
- 8 ГБ DDR3-1600 (ECC)
- 10GbE и 2 × 1GbE, 1 × USB2.0
- 2 × SATA, 32 × GPIO, 3 × SPI, 2 × UART, 3 × I2C
- Энергопотребление 11 Вт
- SDK



Эко-система разработки

Q1'16

Т-ЛОГИКА

- Открытая аппаратная платформа для систем ЧПУ и АСУ ТП
- Процессор Байкал-Т1 в каждом модуле
- Модульный механический конструктив с объединением всех модулей по внутренней высокоскоростной шине
- До 18 модулей (дискретных входов, релейных выходов, ЦАП, датчиков обратной связи (цифровой и аналоговый))

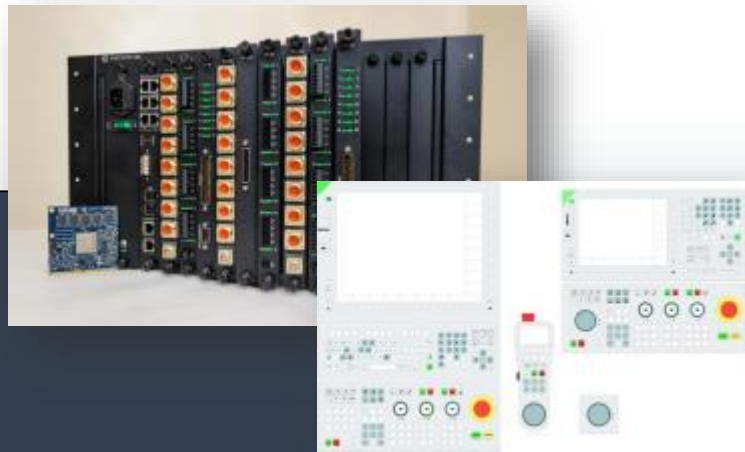


Промышленная автоматика

Q4'16

РЕСУРС-30

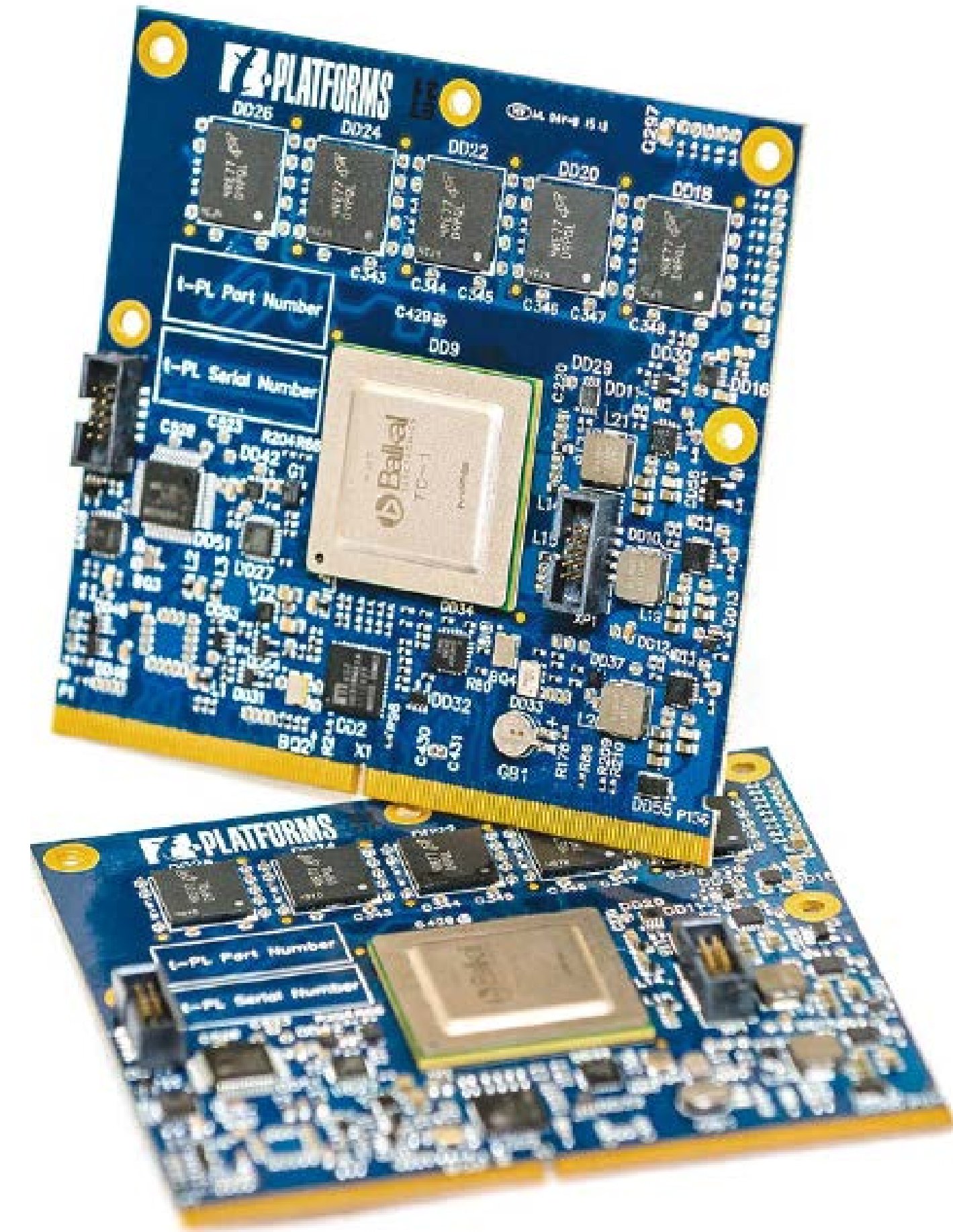
- Система ЧПУ для металлообрабатывающих станков
- Процессоры Байкал -Т1 и Байкал-М
- До 18 интерфейсных модулей контроллера, интерфейс оператора с сенсорным экраном
- ПО с поддержкой непрерывной 5-координатной обработки, цифрового обмена данными, 3D визуализации



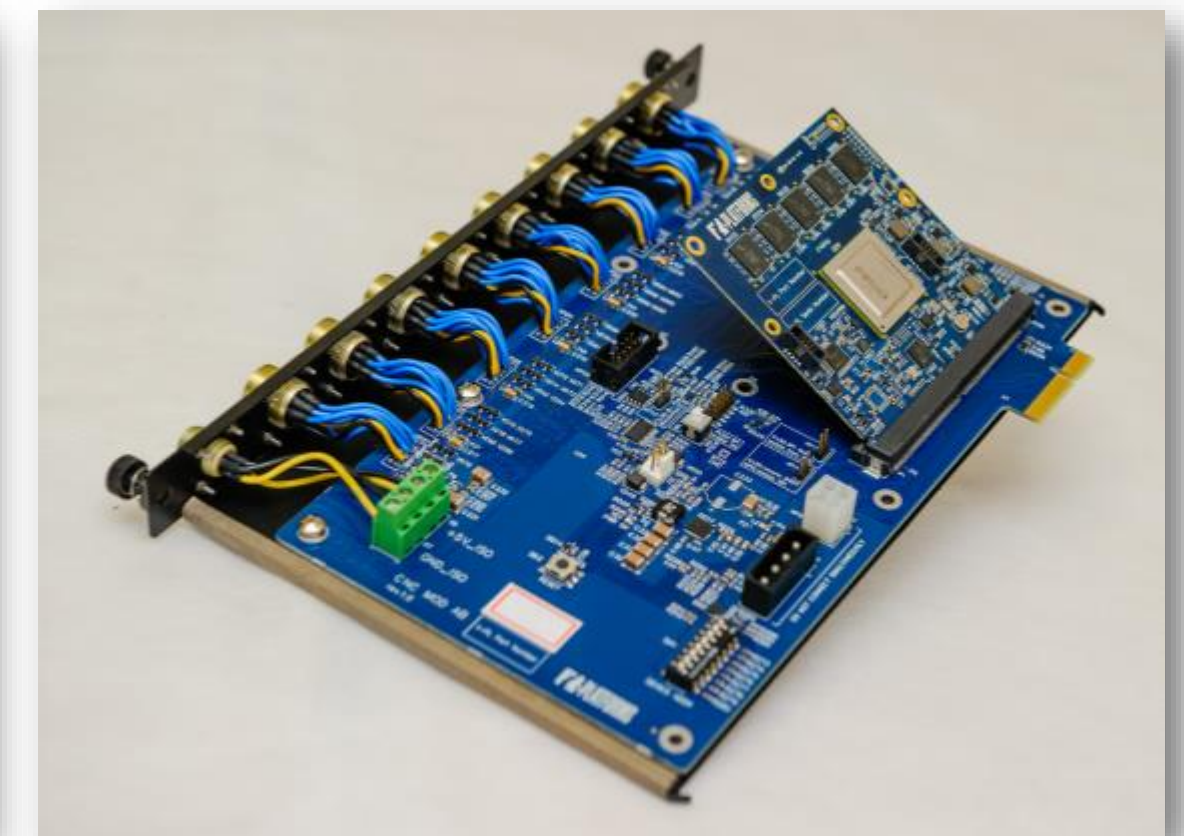
Автоматизация металлообработки

СЕМЕЙСТВО	СЕГМЕНТ
SF-BT1	ПРОЦЕССОРНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ РАЗРАБОТЧИКОВ УСТРОЙСТВ НА БАЗЕ ПРОЦЕССОРОВ БАЙКАЛ-Т1
Т-ЛОГИКА	ОТКРЫТАЯ ПЛАТФОРМА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СИСТЕМ ЧПУ и АСУ ТП
РЕСУРС-30	СИСТЕМА ЧПУ ДЛЯ 3-5-КООРДИНАТНЫХ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ С ПОДДЕРЖКОЙ ЦИФРОВОГО ОБМЕНА ДАННЫМИ

- SF-BT1 предназначен для разработчиков оборудования на основе новейшего российского процессора Baikal-T1:
 - медицинское оборудование
 - приборы, устройства промышленной автоматики
 - компоненты автоматизированных систем управления транспортом
 - телекоммуникационное оборудование
- Модуль выполнен в соответствии со спецификацией SMARC
- **Ключевые особенности:**
 - Baikal-T1, 2 ядра, 1.2 ГГц, MIPS
 - До 8 ГБ DDR3-1600 (ECC)
 - 10GbE и 2×1GbE, 1×USB2.0, 2×SATA, 32×GPIO, 3×SPI, 2×UART, 3×I²C
 - Энергопотребление 11 Вт



- **Применение:**
 - Системы числового программного управления станков
 - Автоматизированные системы управления и комплексного контроля промышленных предприятий
- **Особенности:**
 - Применение процессорного модуля на базе отечественного процессора и ОС Linux
 - Модульный механический конструктив с объединением всех модулей по внутренней высокоскоростной шине
 - Универсальный коннектор для всех типов функциональных модулей
 - Дополнительная защита «от дурака» при установке модулей БП и управления
 - Способы установки: в стойку 19", на вертикальную и горизонтальную поверхность
 - Блок питания 300/500 Вт, 100-240 VAC



СИСТЕМА ЧПУ «РЕСУРС-30» (Q4'16)

- Инновационная модульная многопроцессорная система ЧПУ, разработанная и произведённая в России
- Основана на процессорах **Байкал-Т1** и **Байкал-М**, разработанных в России дочерней компанией «Т-Платформ» — «Байкал Электроникс».
- Модульный программируемый Контроллер Управления Движением и Логикой (КУДЛ) предлагается как **открытая аппаратная платформа для использования со сторонним пультом и ПО**
- Полная поддержка от разработчика оборудования для облегчения освоения заказчиком

СИСТЕМА ЧПУ «Ресурс-30»

Программируемый Контроллер Логки «Ресурс-30»

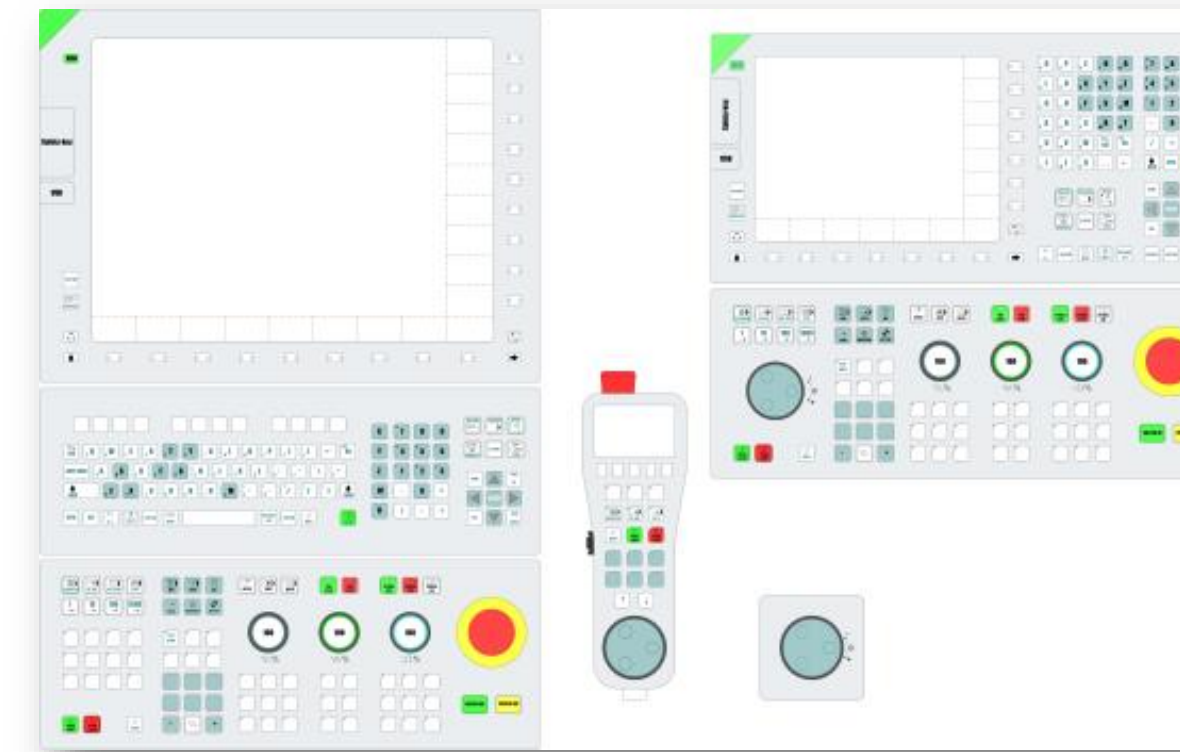


- Доступен с февраля 2016

- До 18 интерфейсных модулей 5 различных типов, основанных на **Байкал-Т1 (MIPS R5600)**
- Предлагается как открытая платформа



Интерфейс оператора системы «Ресурс-30»



- Доступен с сентября 2016

- Пульт основан на **Байкал-М (ARM v8 Cortex A57)**
- Поставляется с передовым собственным ПО

Q2'16



**ТАВОЛГА
ТЕЛЕКОМ 1424GR-FA**

- Масштабируемый модульный маршрутизатор 1U
- Процессор Байкал-Т1
- 6 модулей: 4x1000 Base-X(SFP), 4x10/1000/1000 Base-T
- 2 модуля: WiFi/single E1/dual E1
- WAN 2x10/100/1000
- LAN до 24x10/100/1000, PoE

Управление трафиком

Q3'16



**ТАВОЛГА
ТЕЛЕКОМ 1348FQ-04SLAR**

- Коммутатор уровня предприятия
- Процессор Байкал-Т1
- L3 Stacking, оптика
- Порты доступа 48x10G SFP+
- Агрегирующие/каскадирующие порты 4x40G QSFP
- Питание AC/DC, RPS

Корпоративные сети

Q3'16

ТАВОЛГА ТЕЛЕКОМ 1xxxGR/S

- Линейка коммутаторов доступа
- 48/24 x 1G RJ-45/SFP
- 10G Base-R или 1000 Base-X (SFP+/SFP)
- POE+ опционально
- AC-AC/AC-DC/DC-DC (RPS опционально)
- резервирование

Корпоративные сети

СЕМЕЙСТВО	СЕГМЕНТ
ТАВОЛГА ТЕЛЕКОМ 1424GR-FA	МАСШТАБИРУЕМЫЙ МОДУЛЬНЫЙ КОММУТАТОР ДЛЯ КОРПОРАТИВНЫХ СЕТЕЙ
ТАВОЛГА ТЕЛЕКОМ 1348FQ-04SLAR	48-ПОРТОВЫЙ 10G ОПТИЧЕСКИЙ КОММУТАТОР УРОВНЯ ПРЕДПРИЯТИЯ
ТАВОЛГА ТЕЛЕКОМ 1xxxGR/S	ETHERNET КОММУТАТОРЫ ДОСТУПА

КОНФИДЕНЦИАЛЬНО

СПАСИБО!



www.t-platforms.ru