

# CONTROL ENGINEERING *Россия*

Открывает мир управления, автоматике и оборудования

май 2017

ЭНЕРГОСЕТИ: АВТОМАТИЗИРОВАТЬ И УЧЕСТЬ

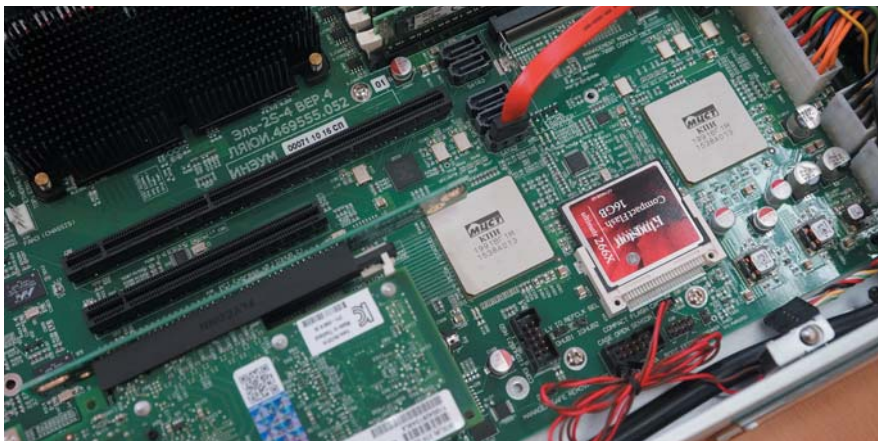
ЦЕНА «БОЛЬШИХ ДАННЫХ»

ВНИМАТЕЛЬНЫЙ ВЗГЛЯД МАШИНЫ

## 42 ВЫБОР ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

Знание основных типов нагрузок, электродвигателей и изделий, в которых они применяются, может упростить выбор электродвигателя и принадлежностей к нему.

## 46 РОССИЙСКИЙ «ПОЗИТРОН» ДЕМОНСТРИРУЕТ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПК НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ «ЭЛЬБРУС»



## ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

### 50 ПРИМЕНЕНИЕ ГИБРИДНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОМЫШЛЕННЫХ ETHERNET-СЕТЯХ

При переводе поддерживающих протокол RSTP устройств на работу в сетях PRP/HSR имели место проблемы совместимости. Однако сегодня уже разработаны новые решения, позволяющие использовать гибридные технологии сетей RSTP, PRP и HSR.

## «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ»

### 53 ВЫВОД КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ИЗ ДАННЫХ ОТ УСТРОЙСТВ IIoT

Сам по себе сбор данных от устройств технологии промышленного «Интернета вещей» (англ. Industrial Internet of Things, IIoT) малопродуктивен и недостаточен. Компании, занятые обработкой полученных сведений, должны знать, что с ними делать, и иметь твердую гарантию того, что данные не были искажены.

### 56 ВЛИЯНИЕ IIoT НА УСЛОВИЯ И СРЕДУ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

## СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

### 58 РЕАЛЬНОСТЬ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ. ТАКТИКА ЗАПУГИВАНИЯ ИЛИ ПОДЛИННАЯ УГРОЗА?

#### Chief editor

Vladimir Nikiforov | vladimir.nikiforov@fsmedia.ru

#### Publishing editor

Alina Zhilina  
alina.zhilina@fsmedia.ru

#### News editor

Natalia Novikova | natalia.novikova@fsmedia.ru

#### Technical consultants

Aleksey Platonov  
Sergey Kolyubin  
Igor Gurov  
Alexander Mikerov

#### Advertising Department

Olga Zaytseva | olga.zaytseva@fsmedia.ru  
Tatyana Ilinykh | tatyana.ilinykh@fsmedia.ru  
Irina Milenina | irina@fsmedia.ru

#### Design

Igor Domrachev

#### Page-proofs

Dmitry Nikanorov

#### Subscription Department

Natalia Vinogradova | podpiska@fsmedia.ru

#### CEO

Ekaterina Kosareva | ekaterina.kosareva@fsmedia.ru

#### Deputy Director

Pavel Pravosudov | pavel@fsmedia.ru

#### Saint Petersburg

190121, St. Petersburg,  
Sadovaya str., b.122  
t/f: +7 (812) 438-1538

#### Moscow

105120, Moscow,  
Nizhnaya Siromyatnicheskaya str., 10,  
b.4, of. 218  
t/f: +7 (495) 987-3720

www.controlengineering.ru  
www.controleng.ru

#### Publisher

LLC Electronics Publishing  
197101, St. Petersburg,  
Petrogradskaya nab., b.34B  
t/f: +7 (812) 438-1538

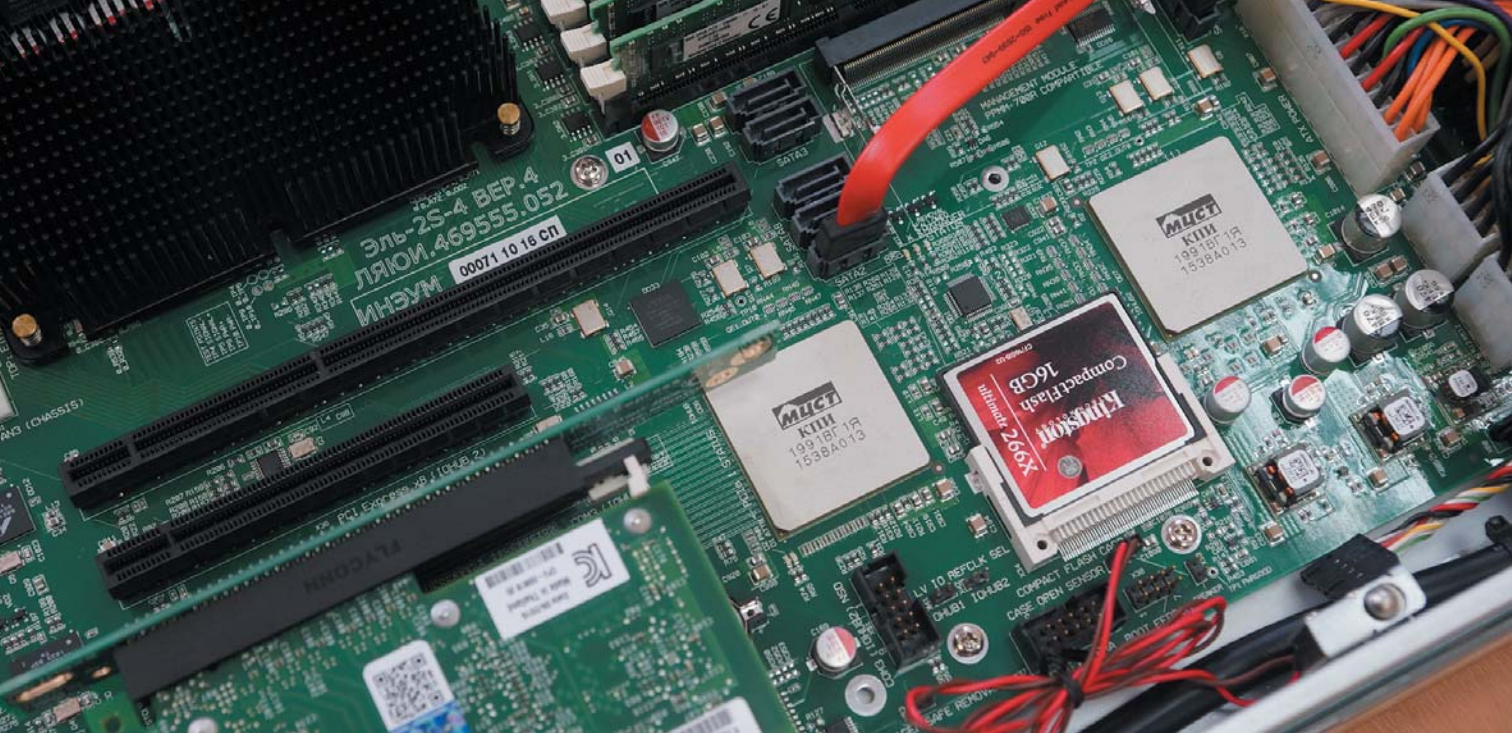
Control Engineering Russia Magazine is registered by Federal Service on Surveillance in the Sphere of communication media.

License # CC 77-54248 from 24.05.2013

Full or part rewriting is allowed after LLC Electronics Publishing permission.

Journal is published by license from CFT Media.

Control Engineering Russia is a trademark of CFE Media LLC.  
All rights reserved



# РОССИЙСКИЙ «ПОЗИТРОН» ДЕМОНСТРИРУЕТ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПК НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИИ «ЭЛЬБРУС»

СЕМЕН ГОРОТОВ

Скеттикам угодно с пеной у рта рассуждать об отсталости отечественного компьютеростроения, поскольку среди них нет ни одного специалиста, который бы принимал деятельное участие в создании и внедрении современного отечественного компьютера, построенного на основе технологии «Эльбрус». А тем временем в научно-производственном объединении «Позитрон» с блеском опровергают их «доводы», проявляя готовность продемонстрировать образцы — от десктопа до сервера, созданные в недрах российских НИОКР.

Перед тем как приступить к рассмотрению конкретных устройств, следует привести слова Захара Кондрашова, исполнительного директора «Позитрон», сказанные в интервью представителям СМИ: «В мае у нас должны появиться опытные образцы, а в декабре мы рассчитываем запустить первую, опытную партию ноутбуков и моноблоков — по 100 единиц каждого». Желющие могут воочию убедиться, что поименованная продукция уже присутствует на сайте предприятия — со всеми полагаю-

щимися атрибутами, включая фото, описание и точные характеристики каждой модели. Более того: на промышленный уровень производство готово выйти к 2020 году, обеспечив собственным моделям не только конкурентоспособные технические характеристики, но и сопоставимую стоимость.

И еще одно: следует сразу ответить на вопрос, зачем и кому это надо, если на рынке полным-полно отлаженных и проверенных образцов импортной компьютерной техники? Прежде всего разработка компью-

теров на отечественной элементной базе, оснащенных отечественной операционной системой, необходима государственным структурам — РЖД, МВД, МЧС, ФНС, МО РФ, Минкомсвязи, Росатому, Ростелекому и прочим. Во вторую очередь такие компьютеры ждут в офисах российских компаний, заинтересованных в сохранении коммерческой информации в тайне. И это вполне разумное ожидание, поскольку, приобретая компьютеры зарубежного производства, невозможно получить 100%-ную гарантию, что в их

аппаратном и программном обеспечении отсутствуют «закладки» и лазейки (backdoor), позволяющие «хозяевам» удаленно получать доступ к критически важной информации.

И наконец, вопрос импортозависимости: отказ в обслуживании вышедшей из строя компьютерной техники неизбежно парализует работу любого предприятия, что недопустимо ни на коммерческом, ни на государственном уровне. Впрочем, наличие злого умысла, тайного или явного, необязательно: практика показывает, что компьютеры западного производства легко становятся жертвами вирусов и прочих сетевых угроз, ради развлечения или заработка распространяемых хакерами. Недавняя лавинообразная эпидемия вируса-шифровальщика WannaCry убедительно доказала уязвимость систем на базе повсеместно распространенных intel-платформ и бессилие перед ней современных антивирусных средств защиты. Таким образом, производя компьютеры на отечественной проверенной и безопасной элементной базе «Эльбрус», оснащенные отечественной же защищенной операционной системой «Эльбрус», ОАО «Позитрон» реализует ключевые приоритеты и задачи ГП РФ «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013–2025 годы».

А в качестве последней изюминки отметим, что, как уже упоминалось, реализацией отечественных компьютеров займется ВП «ПетроИнТрейд» — известный поставщик высоконадежной техники, имеющий развитую сеть филиалов и обширную базу клиентов по всей территории России. Сегодня компания представляет интересы крупнейших мировых вендоров спецпродукции, в том числе STMicroelectronics, TE Connectivity (Tyco Electronics), VPT, M/A-COM и др., — отныне рядом с ними разместится и отечественная продукция завода «Позитрон», с которой у «ПетроИнТрейд» давнее, проверенное временем партнерство.

**ПОЧЕМУ «ЭЛЬБРУС»?**

Трудно найти столь же перспективную разработку с глубокими корнями, которая бы не только обладала давней историей (отсчет ведется с 1970 г.), но и демонстрировала бы сегодня впечатляющие резуль-

**ТАБЛИЦА 1. СРАВНЕНИЕ ПРОЦЕССОРА «ЭЛЬБРУС-4С» И ПРОЦЕССОРОВ INTEL**

Процессор	Эльбрус-4С	Intel i7 880	Intel i7-3900	Intel i7-5960X
Год выпуска	2014	2010	2011	2014
Производительность, Гфлопс	50	49	158,4	350

таты производительности. Судите сами. Например, «Эльбрус-4С» (1891ВМ8Я), известный также как «Эльбрус-2S», — четырехъядерный универсальный высокопроизводительный микропроцессор, построенный в соответствии с улучшенной архитектурой ELBRUS (ExpLicit Basic Resources Utilization Scheduling), работающий на частоте 800 МГц в составе оптимально сконфигурированной системы, — демонстрирует пиковую производительность 50 Гфлопс одинарной точности и 25 Гфлопс двойной точности (при выполнении операций с плавающей запятой).

Для сравнения (табл. 1): процессор Intel Core 2 Duo E6750 (на частоте 2,667 ГГц) показывает 21,336 Гфлопс, а AMD Phenom 9500 sAM2+ (2,2 ГГц) — 35,2 Гфлопс. В тестовом сопоставлении обнаружено, что по вычислительной производительности «Эльбрус-4С» ближе всего к Intel i7 880 (49,056 Гфлопс). Но этот процессор не самый шустрый. Уже «Эльбрус-8С» (8 ядер, 1,3 ГГц) обладает измеренной производительностью 250 Гфлопс, перекрывая порог в 250 млрд операций в секунду и, таким образом, ощутимо опережая Intel Core i7 4930K (130–140 Гфлопс). Очевидно, что при должном программном и аппаратном окружении уже этот микропроцессор способен решать самые современные задачи! А ведь уже разработан и готовится к выпуску (в 2018 году) «Эльбрус-16С» (576 Гфлопс – 1 Тфлопс) и «Эльбрус-32С» (2020 год, 2–4 Тфлопс), так что задел на будущее имеется, и немалый.

**ДЛЯ СПЕЦПРИМЕНЕНИЯ**

На базе МП «Эльбрус-4С» построен защищенный ноутбук для спецприменения — «Позитрон». Его корпус, выполненный из дюралюминия, обеспечивает защиту по классу IP67, предохраняя от ударов, вибрации, последствий погружения в воду и проникновения пыли. Таким образом, этот лэптоп хорошо подходит для спецслужб (в том числе МЧС), а также для работы в промышленных

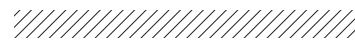
условиях. Дополнительные плюсы — наличие слота расширения для модуля GPS/ГЛОНАСС и возможность установки дополнительного жесткого диска объемом до 1 Тбайт.

В базовой же конфигурации ноутбук оснащается встроенным НЖМД емкостью 250 Гбайт (может быть заменен на SSD), ОЗУ 4 Гбайт (расширяемой до 16 Гбайт) и картой-накопителем CF, на которой размещена операционная система. В «ПетроИнТрейд» недаром отметили этот прибор как весьма перспективный, что служит еще одним подтверждением качества продукта (гарант весьма ответственный и серьезный).

**ДЛЯ ОФИСА**

Учитывая потребности госсектора и частного бизнеса, конструкторы «Позитрона» разработали сразу три образца современного компьютера. Самый простой из них, «ВМ-С-ТЭ1С Эльбрус» на базе «CPU Эльбрус-1С+», создан на основе вычислительного модуля МВЕ1С-РС и способен удовлетворить требования операторов автоматизированных рабочих мест (АРМ), пригоден для изготовления тонких клиентов и информационных терминалов, а кроме того, может применяться в промышленной автоматизации и системах с повышенными требованиями к информационной безопасности. Малые габариты (243,84 × 243,84 мм) позволяют разместить его в любом удобном месте, тогда как объем ОЗУ составляет до 16 Гбайт, а встроенный HDD имеет емкость 120 Гбайт в базовой конфигурации.

Более мощный прибор, ВМ-С-ДЭ4С, вполне способен выполнять функции мощного офисного компьютера: процессор «Эльбрус-4С», 24 Гбайт ОЗУ, дискретная видеокарта, дисковая подсистема на основе HDD емкостью 250 Гбайт и SSD на 120 Гбайт способны удовлетворить требования большинства заказчиков. Впрочем, при желании конфигурацию можно и расширить: например, в модификации ВМ-С-ДЭ4С-02 присутствует источник питания повышенной



надежности, включающий дополнительный резервирующий БП. В отличие от большинства зарубежных разработок, корпус ПК обладает высокой прочностью. При габаритах 326 × 134 × 348 мм он весит 8 кг, но такая компоновка надежно предохраняет внутренние узлы и компоненты. А кроме того, он допускает установку трех НЖМД по 8 Тбайт каждый. Работоспособность электронно-вычислительной машины гарантируется в температурном интервале 5–40 °С.

И наконец, самая мощная рабочая станция: «БК Эльбрус 401-РС». Тот же «CPU Эльбрус-4С» работает в связке с 24 Гбайт ОЗУ, которую можно расширить до 96 Гбайт, и видеоподсистемой, содержа-

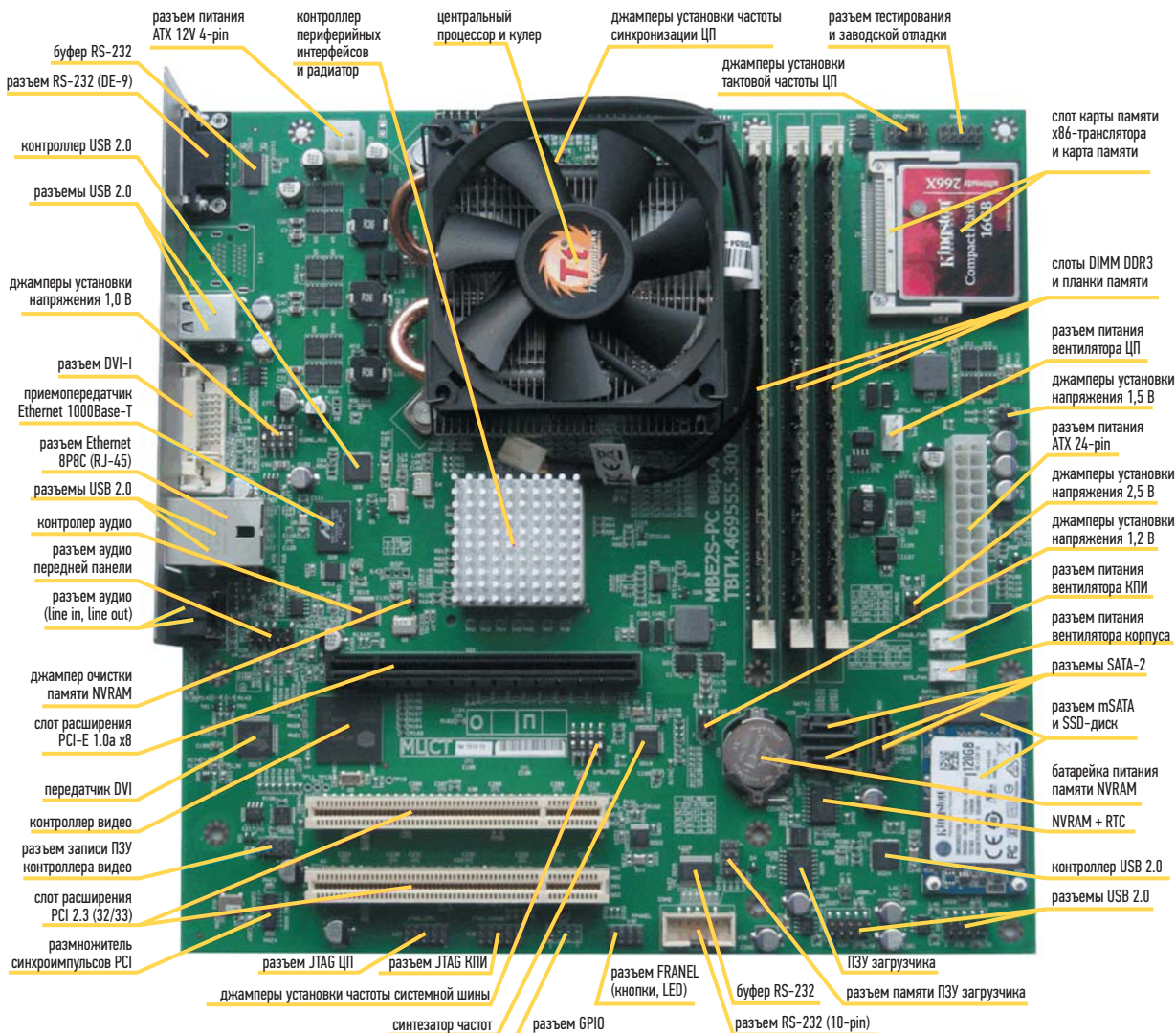
щей интегрированный чип Silicon Motion SM718 и дискретный видеoadapter AMD Radeon серии 6000. Такая конфигурация говорит сама за себя: компактный системный блок может выполнять массу типовых задач, включая работу с графикой и ресурсоемкими приложениями. Безусловно, в первую очередь система рассчитана на работу под управлением «ОС Эльбрус» (на основе Linux), но может также выполнять эмуляцию архитектуры x86. Учитывая важность обеспечения переходного этапа, разработчики специально заложили такую возможность: потенциальные пользователи смогут работать с важными программами под управлением Windows. При необ-

ходимости этот компьютер способен работать в качестве сервера, обеспечивая нужды небольшой группы пользователей. На рисунке видно CF-накопитель: именно он дает возможность эмуляции x86, обеспечивая функционирование программно-аппаратной системы двоичной трансляции. Базовое ПО и ОС размещаются на SSD емкостью 120 Гбайт, а для хранения пользовательских данных можно задействовать жесткий диск емкостью от 1 Тбайт (допустима установка двух таких накопителей).

### ДЛЯ ЦЕНТРА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Конечно же, вышеупомянутый персональный компьютер может

Рис. ▼  
Рабочая станция «БК Эльбрус 401-РС»



**ТАБЛИЦА 2. ДВЕ МОДИФИКАЦИИ ВМ-С-СЭ4С**

<b>ВМ-С-СЭ4С-01</b>	Вычислительная машина типа сервер 2U 19" на базе 4 процессоров «Эльбрус-4С», исполнение 1. 2U 19"; 4 × ЦП «Эльбрус-4С» 800 МГц; 64 Гб ОЗУ; 2 × 1 Тбайт HDD RAID 0,1, 120 Гб SSD, 16 Гб CF, DVD-RW; интегрированное видео; БП ATX 650 Вт; «Эльбрус ОС»; монитор, клавиатура, мышь
<b>ВМ-С-СЭ4С-02</b>	Вычислительная машина типа сервер 2U 19" на базе 4 процессоров «Эльбрус-4С», исполнение 2. 2U 19"; 4 × ЦП «Эльбрус-4С» 800 МГц; 192 Гб ОЗУ; 6 × 8 Тбайт HDD RAID 0, 10, 1, 50, 5, 60, 6 горячая замена, резервированный кэш-буфер, 120 Гб SSD, 16 Гбайт CF, DVD-RW; интегрированное видео; резервированный БП 1400 Вт.; «Эльбрус ОС»; монитор, клавиатура, мышь

исполнять роль сервера, но по сути таковым не является. Поэтому конструкторы НПО «Позитрон» разработали особую, серверную версию ЭВМ на платформе «Эльбрус» — ВМ-С-СЭ4С. Традиционно прибор выполнен в двухюнитовом корпусе системы RackMount, предназначенном для монтажа в типовой 19" телекоммуникационный шкаф. На сегодня предлагаются две типовые модификации, каждая из которых может быть адаптирована под нужды заказчика. Как видно из таблицы 2, второе исполнение оптимизировано для построения отказоустойчивых систем и содержит узлы «горячей» замены. Общим для обеих систем является наличие четырех процессоров «Эльбрус-4С» и базового 120-гигабайтного твердотельного накопителя, установленного в слот mSATA. В Д2 второй конфигурации реализована поддержка аппаратного RAID уровней 0, 10, 1, 50, 5, 60, 6, что предполагает его работу в качестве файлового хранилища, сервера резервных копий или промышленного видеорежистратора.

Вообще, модель использования серверных платформ «Эльбрус» достаточно универсальна: серверы на ее основе отлично подходят для построения веб-серверов и облачных систем, в качестве серверов баз данных (СУБД), систем хранения данных, серверов удаленных рабочих столов, для организации высокопроизводительных кластеров и работы в составе ЦОД. Примечательно, что «Эльбрус»-системы органично вписываются в любую схему — при необходимости на них

может быть установлена любая из более чем 20 операционных систем, в том числе Windows, Linux, QNX и др.

**ПОСЛЕСЛОВИЕ**

Из всего вышеперечисленного ассортимента очевидно: НПК «Позитрон» полностью готов к поставкам на российский рынок отечественных систем, построенных на российской элементной базе и с защищенным ПО. Разумеется, в первую очередь эти продукты, как рабочие станции, так и серверы, заинтересуют военных и спецслужбы: очевидно, что при разработке одной из задач ставилась парадигма надежной, безотказной работы и защиты важной информации на самых глубоких, аппаратных уровнях. Именно поэтому одним из первых дистрибьюторов стал ВП «ПетроИнТрейд», готовый выступить связующим звеном между производителями и конечными потребителями. Конечно же, российским компьютерам предстоит пройти немалый путь от опытной разработки до повсеместного серийного внедрения, но это лишь вопрос времени. Уже сейчас есть примеры успешного использования платформ «Эльбрус» на предприятиях и в организациях госсектора, а энтузиасты смогли близко ознакомиться с готовыми экземплярами компьютеров, протестировав их на практике. Ну а скептики получили возможность воочию убедиться, что импортозамещение в сфере компьютерной техники — вполне посильная и уже активно реализуемая задача. ●



Санкт-Петербург,  
ул. Ивана Фомина, дом 6,  
тел. (812) 612-02-02,  
факс (812) 517-07-40  
info@positron.ru

- Повышенный уровень информационной защиты для офисной работы
- На базе отечественного микропроцессора.
- Совместимость с отечественной защищённой операционной системой.
- Для жестких условий эксплуатации.
- Для гражданского рынка и специальных применений.



19" СЕРВЕРЫ



ЗАЩИЩЕННЫЕ НОУТБУКИ



НАСТОЛЬНЫЕ СИСТЕМНЫЕ БЛОКИ



ПАНЕЛЬНЫЕ РАБОЧИЕ СТАНЦИИ



ЗАЩИЩЕННЫЕ МОНИТОРЫ



МОНОБЛОЧНЫЕ ПК



ВСТРАИВАЕМЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ



ПО ПЛАТФОРМА РАЗРАБОТКИ ОС

