



Алексей Медведев

Защищённые карманные и планшетные компьютеры: тенденции развития, варианты исполнения, системные платформы

В статье приведён обзор наиболее интересных с технической точки зрения защищённых мобильных компьютеров, представленных в России. На основе рассмотренных рыночных данных выявлены наметившиеся перспективы и тенденции развития сегмента мобильных устройств. Значительное место в статье отводится техническому описанию изделий, на основе которого могут быть определены сходства и различия конфигурационных возможностей мобильных компьютеров разных производителей.

По оценкам экспертных агентств, в 2011 году российский рынок компьютерной техники практически во всех сегментах показывал рост. О развитии сегмента мобильных систем и о том, что он из себя представляет, пойдёт речь в данной статье.

Рынок мобильных устройств

Для обзора рынка мобильных устройств воспользуемся данными, полученными экспертным агентством VDC Research Group Inc. (VDC) за последние два года. На рынке мобильных устройств можно выделить следующие тенденции:

- быстрый рост объёмов производства после резкого сокращения в период экономического спада 2009 года;
- повышенный спрос на планшетные компьютеры (защищённые и коммерческие) после вывода на рынок iPad;
- становление коммуникабельности в качестве приоритетного фактора для клиентов;
- значительный рост рынка защищённых карманных персональных компьютеров (КПК);

- сдача позиций рынка защищённых ноутбуков в пользу решений с меньшим размером дисплея;
- сокращение доли полностью защищённых решений;
- усиление конкуренции в секторе незащищённых мобильных вычислительных и коммуникационных решений.

Перспективы развития рынка мобильных устройств связаны со следующими моментами:

- широкое применение в обществе беспроводной связи (WiMAX, LTE, Wi-Fi, 3G и 4G);
- активное использование мобильных решений в таких областях, как здравоохранение, розничная торговля, транспорт и складирование;
- расширение линейки лёгких и малогабаритных мобильных устройств, имеющих высокопроизводительные процессоры, увеличенное время автономной работы и возможности сенсорного управления;
- развитие облачных сервисов, оптимизированных для мобильных решений;
- увеличение спроса на услуги, получаемые через мобильные устройства.

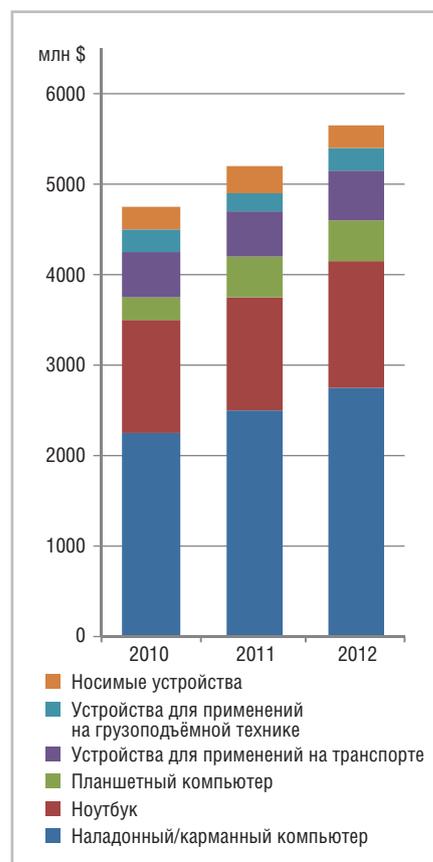


Рис. 1. Объёмы мировых поставок защищённых мобильных компьютеров

В последние два года продолжается небольшое, но стабильное в своей долгосрочной перспективе и имеющее хороший потенциал на среднесрочный период увеличение спроса на устройства в защищённом исполнении с относительно небольшими габаритами — малый форм-фактор (рис. 1).

По данным VDC, среднегодовые темпы роста спроса на защищённые мобильные устройства, выполненные в форм-факторе, предполагающем сравнительно большие габаритные размеры (большой форм-фактор), за период до 2015 года составят более 7%, а на устройства малого форм-фактора — более 9%. Ожидается рост спроса на защищённые устройства в таких сферах применения, как автотранспорт, управление автопарками и парковками, различные сервисные приложения, диагностика и техническое обслуживание.

Рынок защищённых мобильных компьютеров в основном следует тенденциям развития их коммерческих аналогов. Рассмотрим рынок коммерческих мобильных устройств. Тут наблюдается продолжение роста спроса на смартфоны и увеличение спроса на планшетные компьютеры (рис. 2). Среднегодовые темпы роста спроса на мобильные устройства большого форм-фактора за

период до 2015 года составят более 9%. Основной вклад в рост продаж коммерческих ПК в настоящее время вносят ноутбуки, являющиеся главной мобильной вычислительной платформой для сложных приложений, однако соответствующий сегмент рынка становится всё более насыщенным. Компании активно развивают и начинают применять планшетные ПК для различных клиентских приложений. Всё в большей степени становится нормой доступ к различным корпоративным активам с мобильных устройств, таких как смартфоны. Всё активнее предприятия вкладывают ресурсы в средства управления доступом работников к информации, тем самым повышая оперативность принятия решений. Поэтому среднегодовые темпы роста спроса на мобильные устройства малого форм-фактора за период до 2015 года, как ожидается, составят более 19%.

Рассмотрим наиболее интересные с технической точки зрения защищённые компьютеры, представленные на российском рынке. Под мобильными компьютерами в данной статье будем понимать карманные и планшетные ПК.

ЗАЩИЩЁННЫЕ МОБИЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

В настоящее время сложилось условное деление защищённых компьютеров по степени защищённости на полностью защищённые (fully rugged), полужащённые (semi-rugged) и лёгкой степени защищённости, или бизнес-класса, для делового применения (business rugged). Также встречаются упоминания об ультразащищённых моделях (ultra-rugged), но следует, скорее, рассценивать это как рекламный ход, чем пытаться выделить такие модели в отдельную категорию.

Основным преимуществом защищённых карманных и планшетных ПК перед защищёнными ноутбуками [1, 2] является более просто реализуемая возможность обезопасить их от небрежного обращения и жёстких условий окружающей среды. Мобильные ПК в принципе более устойчивы к ударам и падениям ввиду использования минимального количества подвижных и съёмных деталей. Комплекующие планшетных и карманных ПК не предполагают замены и прочно закреплены, что позволяет сконструировать корпус, обладающий минимальным количеством деталей и соединений.

Защищённые мобильные компьютеры Getac

КПК компании Getac давно присутствуют на мировом рынке. Эти изделия зарекомендовали себя как надёжные и многофункциональные устройства. Защищённые КПК Getac имеют целый ряд полезных особенностей: способность работать в очень широком температурном диапазоне, множество уникальных встроенных приложений, возможность расширения функционала и многое другое.

Модель **Getac PS535F** (рис. 3) предназначена для работы в полевых условиях. КПК выполнен в удобном наладонном форм-факторе, имеет степень защиты от внешних воздействий IP65 и по прочности соответствует стандарту MIL-STD-810G. Этот компьютер сохраняет работоспособность при температуре от -20 до $+60^{\circ}\text{C}$. Getac PS535F построен на основе процессора S3C-2450, работающего с частотой 533 МГц, имеет 256 Мбайт ОЗУ и 3,5-дюймовый TFT VGA LCD-дисплей (разрешение 480×640), яркость которого обеспечивает возможность считывания информации при прямом солнечном свете. Компьютер оборудован встроенными модулями Wi-Fi 802.11b/g и Bluetooth Class 2 для передачи данных по беспроводной связи. Также есть слот для карт памяти формата SD, защищённый от попадания пыли и влаги. Устройство работает под управлением операционной системы Microsoft Windows Mobile 6.5 Classic. Время непрерывной работы от аккумулятора составляет 8 часов. Getac PS535F оснащён GPS-приёмником высокой чувствительности, электронным компасом, альтиметром и встроенной 3-мегапиксельной камерой с автоматиче-



Рис. 3. КПК Getac PS535F

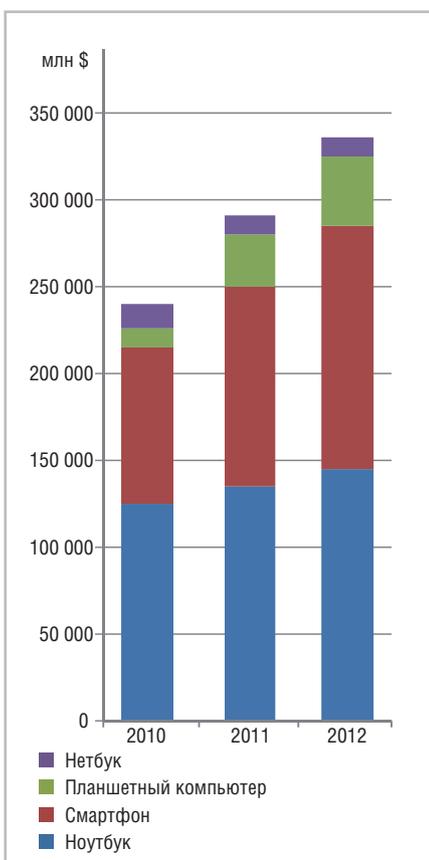


Рис. 2. Объёмы мировых поставок коммерческих мобильных компьютеров



Рис. 4. КПК Getac PS236

ским фокусом. Данное устройство оптимизировано для применения в геоинформационных системах.

Getac PS236 (рис. 4) является полностью защищённым КПК, соответствующим стандарту MIL-STD-810G, имеющим степень защиты IP67 и опционально поддерживающим работу в высокоскоростных беспроводных сетях HSDPA. Этот компьютер построен на базе процессора Marvell PXA310, работающего с частотой 806 МГц. Оснащён 3,5-дюймовым сенсорным трансфлексивным дисплеем и слотом для внешней карты памяти формата SDHC (до 16 Гбайт), имеет встроенный GPS-приёмник, электронный компас, альтиметр и 3-мегапиксельную камеру с автофокусом. Благодаря наличию портов RS-232 и USB обеспечиваются высокая совместимость и гибкость подключений для различных промышленных применений. Аккумуляторная батарея позволяет до 10 часов непрерывно работать без подключения к сети питающего напряжения. PS236 выпускается в версиях под управлением операционной системы Windows Mobile® 6.1 Professional/ Windows Mobile® 6.1 Classic и Android 2.2. Данная модель КПК обладает обширным функционалом для обработки географической информации и предлагает пользователям удачно сочетаемые в одном изделии скорость, вычислительную мощность, надёжность и прочность.

Помимо защищённых КПК, ноутбуков и ноутбуков-трансформеров [3] в линейку продукции компании Getac входят и защищённые планшетные компьютеры.

Модель Getac E100 (рис. 5) создана на базе вычислительной платформы Intel для мобильных ПК, оснащена процессором Intel Atom N450 с ультранизким энергопотреблением и кэш-памятью второго уровня 512 кбайт. Тактовая ча-

стота – 1,66 ГГц, частота системной шины – 667 МГц. В базовой конфигурации E100 поставляется с оперативной памятью объёмом 2 Гбайт и жёстким диском SATA SSD 80/160 Гбайт. 8,4-дюймовый TFT SVGA LCD-дисплей (разрешение 800×600 точек) с поддержкой технологии Multi-touch имеет яркость 800 нит, позволяющую считывать информацию с экрана при ярком солнечном свете. Помимо резистивного сенсорного экрана в корпус встроены клавиатура и навигационные клавиши, защищённые от попадания влаги. В базовой комплектации поставляется батарея ёмкостью 5100 мА·ч. Кроме того, E100 имеет встроенные беспроводной и проводной сетевые адаптеры, два USB-порта и слот PC Card Type II. Опционально возможна комплектация встроенным модулем GPS и внешним оптическим приводом. Этот планшетный компьютер работает под управлением операционной системы Windows® 7



Рис. 5. Планшетный ПК Getac E100

Professional. Его диапазон рабочих температур составляет от –20 до +60°C. При габаритах 280×184×32 мм он весит всего 1,4 кг. Несмотря на достаточно компактное исполнение, E100 не уступает своим более тяжеловесным аналогам по части полного соответствия стандартам MIL-STD-810G и защиты от проникновения пыли и влаги (IP65), ударов и вибрации, температурных и других внешних факторов. Также Getac E100 имеет сертификацию в соответствии с E4 Mark/E1 Mark & TÜV для использования на транспорте и сертификацию по UL 1604 класс 1, категория 2, группа A, B, C, D, гарантирующую безопасность применения компьютера во взрывоопасных зонах.

Компания Getac, следуя тенденциям на рынке мобильных устройств, развивает направление защи-

щённых планшетных компьютеров и готовит к выпуску новую полностью защищённую модель Z710 на базе операционной системы Android (рис. 6). Планшетный компьютер Getac Z710 построен на базе вычислительной платформы для мобильных ПК OMAP 4430 Dual Core с тактовой частотой 1 ГГц.

Модель **Z710** комплектуется высокоточным GPS-модулем, электронным компасом, высотомером, сканером штрих-кодов, RFID-модулем, фронтальной камерой высокой чёткости (HD) и тыльной камерой с разрешением матрицы 5 мегапиксел. Также эта модель имеет порт ввода/вывода USB, слот для microSD (возможность расширения до 16 Гбайт), слот для SIM-карты и встроенный аккумулятор 7600 мА·ч, обеспечивающий до 10 часов автономной работы. Кроме того, Z710 оснащён стойким к царапинам и повреждениям 7-дюймовым сенсорным экраном Gorilla® Glass, который позволяет устройству сохранять свою полную функциональность даже при работе с ним в перчатках. Данный планшетный компьютер имеет степень защиты IP65, выдерживает падение с высоты 1,82 метра и может работать в температурном диапазоне от –20 до +50°C.

Защищённые мобильные компьютеры Advantech

Компания Advantech активно расширяет своё присутствие на рынке мобильных устройств, о чём свидетельствует приобретение ею 100% акций компании ACA Digital Corporation, специализирующейся на выпуске защищённых портативных устройств для использования в военной и правоохранительной сферах деятельности, на производстве, складах и транспорте. В настоящее время линейка промышленных



Рис. 6. Планшетный ПК Getac Z710



Рис. 7. Внешний вид конструкции КПК Advantech P37B в разных ракурсах

мобильных компьютеров Advantech включает в себя защищённые планшетные ПК, мобильные терминалы и промышленные КПК. Они призваны обеспечить высокую производительность в сложных промышленных условиях, при этом их компактная и лёгкая конструкция должна успешно противостоять грязи, пыли, ударам и жёсткому обращению.

КПК Advantech P37B (рис. 7) является ультразащищённым мобильным компьютером, ориентированным на применение в промышленности, сфере общественной безопасности и военных приложениях. Он построен на базе процессора Marvell PXA270 с тактовой частотой 624 МГц, оборудован 3,7-дюймовым трансфлексивным TFT LCD-дисплеем (разрешение 640×480 точек), оснащён 256 Мбайт ОЗУ, 1 Гбайт встроенной флэш-памяти, двумя слотами расширения – microSD и CompactFlash. Устройство имеет несколько проводных и беспроводных интерфейсов, в том числе USB, RS-232, Ethernet (10/100 Мбит/с), Wi-Fi (802.11b/g), Bluetooth, а также комплектуется модулем GPS & GALILEO со встроенной антенной. Дополнительно можно установить сотовый модем 3,5G с поддержкой GSM/GPRS/WCDMA/HSDPA. Устройство может работать под управлением ОС Windows CE 5.0 или Windows Mobile 6.1. Герметичный корпус КПК не пропускает грязь, пыль и воду в соответствии со степенью защиты IP67. Кроме этого, P37B выдерживает многократные падения с полуметровой высоты и вибрацию в соответствии с требованиями стандартов MIL-STD-810F и MIL-STD-461E, способен функционировать в диапазоне температур от –20 до +60°С. Компьютер комплектуется аккумулятором ёмкостью 1880 мА·ч.

КПК Advantech H35B (рис. 8) – это надёжный мобильный компьютер с 3,5-дюймовым сенсорным TFT QVGA LCD-дисплеем, построенный на базе процессора Marvell PXA270 с частотой 624 МГц. Компьютер имеет беспроводной сетевой адаптер, два USB-порта, один последовательный порт, слоты PC Card Type II и SD. Опционально возможна его поставка со встроенным модулем GPS, сканером штрих-кодов или RFID-модулем. H35B сертифицирован в соответствии с военным стандартом MIL-STD-810F, имеет степень защиты IP65. Он снабжён аккумулятором большой ёмкости (1900 мА·ч), выдерживает падение с высоты 1,5 м и функционирует при температуре от –20 до +60°С. Устройство работает под управлением операционной системы Windows CE 5.0. КПК H35B ориентирован на применение в промышленности и торговле, на транспорте и в иных сферах бизнеса и производства.

Модель Advantech S10A (рис. 9) является полужащённым мобильным планшетным ПК, построенным на базе процессора Intel Atom Z530XL с частотой 1,6 ГГц. Он оснащён 10,4-дюймовым XGA LCD-дисплеем с защитой от бликов, имеет 5 функциональных клавиш и комплектуется литиево-ион-



Рис. 9. Планшетный ПК Advantech S10A



Рис. 8. КПК Advantech H35B

ной батареей, обеспечивающей до 6 часов автономной работы.

S10A поставляется со встроенным модулем Wi-Fi 802.11b/g/n, 2-мегапиксельной камерой, системой распознавания отпечатков пальцев и Bluetooth 2.0. Дополнительно S10A может оснащаться GPS-приёмником, модулем 3G с RFID-антенной, сканером 1D штрих-кодов и считывателем карт MSR. Этот ПК выполнен в корпусе повышенной прочности, соответствует требованиям стандарта MIL-STD-810G, не боится воды и пыли (IP54), ударов и падений.

Advantech также выпускает серию защищённых планшетных ПК X10D (рис. 10) с диагональю экрана 10,4 дюйма, предназначенных для жёстких условий эксплуатации и нацеленных на применение в мобильных научных исследованиях, при работе на объектах промышленности, транспорта и строительства, в военных и специальных приложениях и т.д. X10D построен на базе процессора Intel® Core™ 2 Duo U7500. Он поставляется с коммуникационными интерфейсами Wi-Fi, Bluetooth, GPS, WWAN, имеет богатый выбор портов ввода/вывода для различных приложений и экран высокой яркости. Компьютеры данной серии сертифицированы в соответствии с воен-



Рис. 10. Планшетный ПК Advantech X10D

ными стандартами MIL-STD-810F и MIL-STD-461E, имеют степень защиты IP65 и работают в температурном диапазоне от -20 до +60°C.

Защищённые мобильные компьютеры Panasonic

Мобильные компьютеры Panasonic TOUGHBOOK сочетают в себе высокий уровень защиты и богатые коммуникационные возможности. Планшетные компьютеры Panasonic разных моделей могут опционально комплектоваться различными дополнительными модулями (GPS, фотокамерой, сканерами штрих-кодов, сканером отпечатков пальцев и др.), что расширяет их возможности как мобильных устройств, делает более эргономичными и позволяет применять для решения самых разнообразных задач.

Защищённый планшетный ПК Panasonic CF-U1 mk2 (рис. 11) совмещает высокий уровень защиты и богатые коммуникационные возможности в компактном корпусе. CF-U1 весит 1060 г, выдерживает падение с высоты 180 см, а также защищён от влаги и пыли (IP65). Для ввода данных предусмотрены клавиатура и сенсорный экран с диагональю 5,6 дюйма, обеспечивающий хорошую видимость изображения даже при засветке яркими солнечными лучами. CF-U1 mk2 построен на базе процессора Intel® Atom™ Z530



Рис. 11. Планшетный ПК Panasonic CF-U1 mk2



Рис. 12. Планшетный ПК Panasonic CF-D1

(1,6 ГГц), оснащён SSD-накопителем 64 Гбайт и двумя батареями с возможностью «горячей» замены, обеспечивающими до 9 часов автономной работы. CF-U1 работает под управлением ОС Microsoft® Windows® 7 Professional.

Недавно линейка промышленных мобильных компьютеров Panasonic TOUGHBOOK пополнилась защищённым планшетным ПК CF-D1 (рис. 12), работающим под управлением операционной системы Microsoft® Windows® 7. Он оснащён современным процессором Intel® Core™ i5-2520M (2,5 ГГц) и жёстким диском ёмкостью 320 Гбайт. Продолжительность автономной работы от батареи составляет до 9 часов. CF-D1 обладает защитными характеристиками, свойственными линейке промышленных ноутбуков TOUGHBOOK:

он способен выдерживать ударные и вибрационные нагрузки, падение с высоты 90 см, попадание влаги и пыли (IP65), а также воздействие низких и высоких температур. Учитывая, что данное устройство ориентировано на работу в полевых условиях, не лишней является поддержка различных технологий беспроводной связи: по умолчанию оно комплектуется модулями Wi-Fi 802.11a/g/n и Bluetooth 2.1 и опционально может быть дооснащено приёмниками 3G и GPS. Что касается защиты информации, то она обеспечивается на различных уровнях – от фирменных программных средств и замка Kensington до тактикоскопического датчика и модуля аппаратного шифрования TPM. CF-D1 имеет дисплей со светодиодной подсветкой и диагональю 13,3 дюйма (разрешение 1366×768 то-

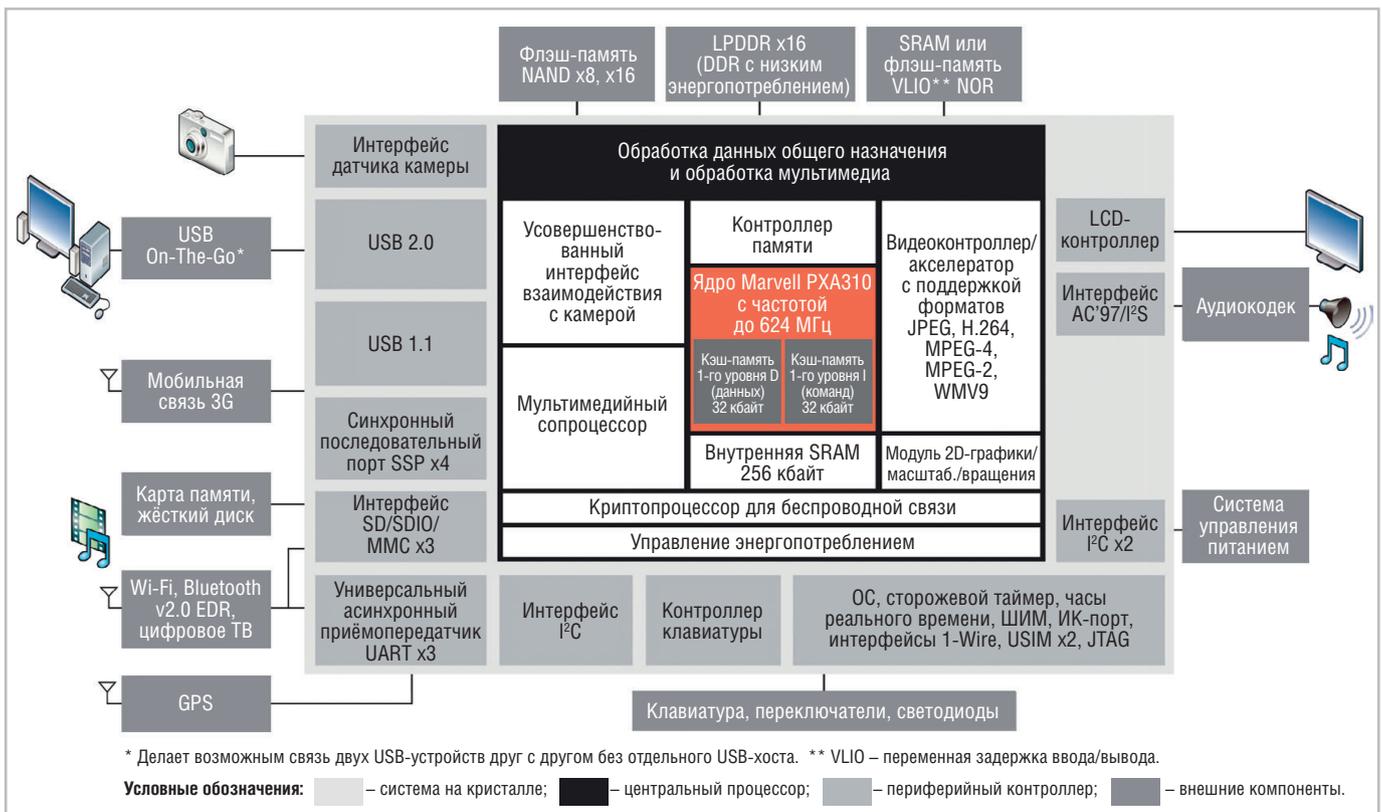


Рис. 13. Структурная схема процессора PXA310

чек). Дисплей с яркостью экрана 400 кд/м² чётко отображает информацию как в помещении, так и в полевых условиях при ярком солнечном свете. Сенсорный экран позволяет легко осуществлять ввод данных пальцем, в том числе и в перчатках, или при помощи стилуса. По специальному заказу возможна комплектация CF-D1 дисплеем с яркостью 1000 кд/м², а также поставка CF-D1 с фронтальной 1,3-мегапиксельной Web-камерой или с 3-мегапиксельной камерой на тыльной стороне планшетного ПК.

СИСТЕМНАЯ ПЛАТФОРМА МОБИЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Анализируя системные платформы, на базе которых строятся мобильные компьютеры, можно заметить, что большинство КПК используют процессоры с архитектурой ARM (производства Marvell Technology Group, Samsung Semiconductor), а большинство планшетных компьютеров — процессоры с архитектурой x86 (производства Intel Corporation). Главная причина такого распределения кроется в том, что относительно высокое энергопотребление процессоров Intel с архитектурой x86 не

позволяет им соревноваться с процессорами на базе архитектуры ARM по данному показателю, оставляя за процессорами ARM сферу смартфонов и КПК.

Не будем останавливаться на процессорах компании Intel, преимущества и недостатки которых достаточно широко описаны в литературе, а рассмотрим более детально процессоры с архитектурой ARM, применяемые в защищённых КПК.

Процессоры фирмы Marvell семейства PXA

Семейство процессоров PXA фирмы Marvell имеет в своей основе технологию Intel® XScale. Эти процессоры специально разработаны для применения в мобильных коммуникационных устройствах. Основными чертами данных процессоров являются широкий набор встроенных коммуникационных функций, поддержка сигнальной обработки на уровне ядра и достаточно высокая производительность при относительно низком энергопотреблении и малых габаритах.

Представителями серии **Marvell PXA2xx** являются процессоры PXA255

(технология 0,18 мкм, тактовая частота ядра до 400 МГц) и PXA270 (32-битовое RISC-ядро, тактовая частота до 624 МГц). Процессор PXA270, будучи улучшенной версией PXA255, ориентирован на применение в мобильных коммуникационных устройствах с интенсивным использованием мультимедийных возможностей (проигрыватели, навигационные устройства, КПК с графическими приложениями и т.п.), чему способствуют поддержка им интерфейса LCD с 24-битовый кодом цветности и технологии Intel Quick Capture, позволяющей получать «живое видео» и высококачественные фотоснимки, а также наличие блока инструкций Wireless MMX для ускорения обработки мультимедиа. При этом технология SpeedStep обеспечивает до 5 различных энергосберегающих режимов с динамическим изменением частоты ядра и напряжения питания.

Разновидность этой технологии, обеспечивающая длительное время автономной работы портативных устройств в беспроводных сетях, — Wireless Intel SpeedStep характерна для процессоров более поздней серии **Marvell PXA3xx**. От своих предшественников

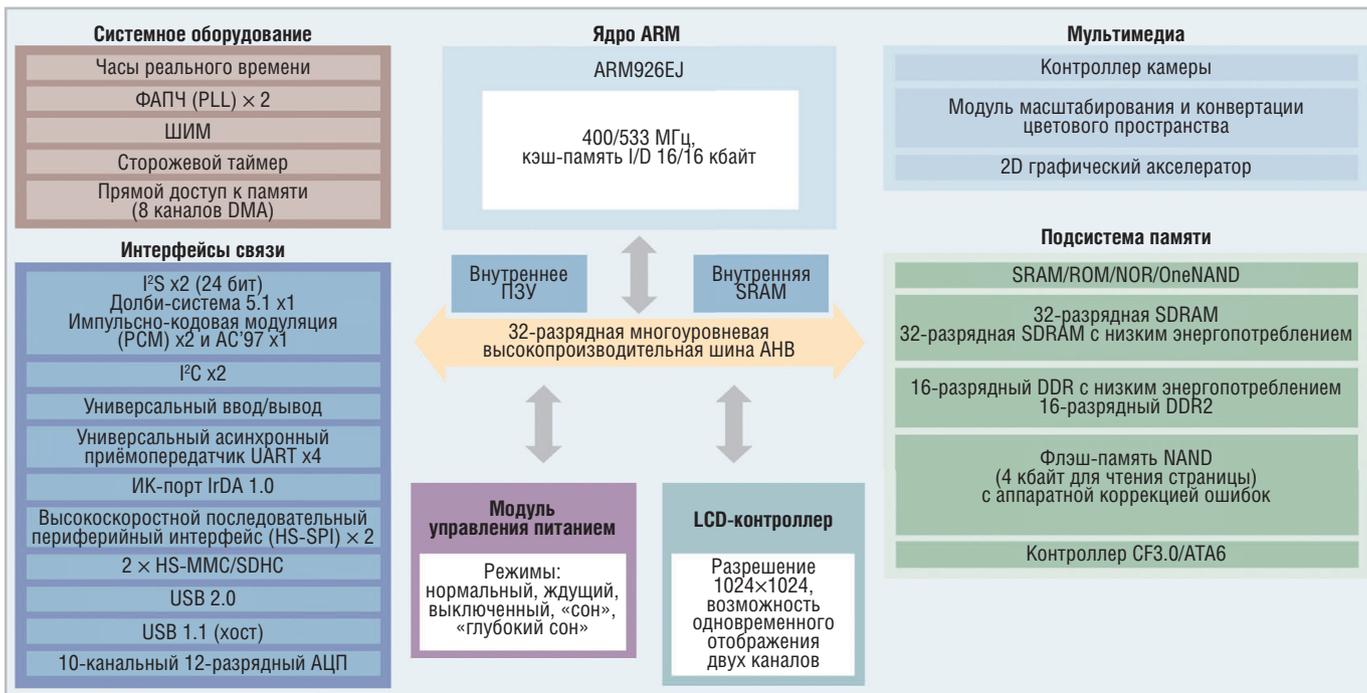


Рис. 14. Структурная схема процессора S3C2450

они унаследовали высокое быстродействие и развитые возможности по работе с аудио и видео; правда, это быстродействие стало выше (тактовая частота до 624 МГц), а упомянутые возможности шире (поддержка работы с 5-мегапиксельными цифровыми изображениями и большим набором интерфейсов: AC'97/I2S, UART x3, I2C x2, SSP x4, 1-Wire, USIM x2, обеспечение возможности пользования Интернетом, прослушивания музыки или просмотра видео через Bluetooth или Wi-Fi и др.). Рассмотрим характерные особенности одного из представителей серии Marvell PXA3xx – процессора PXA310, используемого в КПК Getac PS236:

- технология 90 нм;
- 16-разрядная энергоэффективная память LPDDR;
- 2D графический акселератор и кадровый буфер 256 кбайт;
- поддержка форматов JPEG, H.264, MPEG-4, MPEG-2, WMV9, аппаратное декодирование с частотой до 30 кадров в секунду и разрешением до D1 (720x576 точек);
- USB 2.0 (хост), USB 1.1 (хост);
- поддержка SD/SDIO/MMC x3.

Структурная схема процессора PXA310 представлена на рис. 13.

Процессоры фирмы Samsung семейства S3C24xx

Семейство процессоров S3C24xx позиционируется для применения в мобильных и встраиваемых устройствах. Рассмотрим процессор S3C2450 данно-

го семейства, применяемый в защищённом КПК Getac PS535F.

S3C2450 построен на базе 32/16-битового микропроцессорного ядра ARM926EJ (тактовая частота 400/533 МГц, кэш-память D 16 кбайт, кэш-память I 16 кбайт). Производится чип по технологии 65 нм и выпускается в 400-пиновом корпусе FBGA (шаг 0,5 мм) с размерами 13x13x1,4 мм. Процессор сочетает низкую стоимость, малое энергопотребление и высокую производительность.

Структурная схема процессора S3C2450 представлена на рис. 14.

Характерные особенности S3C2450:

- двухпортовый контроллер внешней памяти (до 133 МГц);
- 64 кбайт внутренней SRAM;
- 32 кбайт внутреннего ПЗУ (ROM) для защищённой загрузки и загрузки с moviNAND;
- LCD-контроллер;
- контроллер камеры с вращением на 180°;
- 2D графический акселератор;
- 8-канальный DMA, 2xPLL, модуль управления питанием, 10-канальный 12-разрядный АЦП (сенсорный экран);
- интерфейсы UART (3 Мбит/с) x4 с поддержкой IrDA 1.0, HS-SPI (50 Мбит/с), CF+/ATA I/F, I2C x2, I2S x2, HS-MMC/SD, USB 2.0, USB 1.1 (хост).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение хотелось бы выразить надежду, что данная статья поможет со-

ставить мнение о рынке мобильных устройств и познакомит с изделиями самых известных в России производителей защищённых мобильных компьютеров.

Проведённый обзор мобильных защищённых компьютеров показал, что они по производительности не уступают коммерческим аналогам, а по набору различных интерфейсов значительно их превосходят.

Следует обратить особое внимание на тот факт, что рынок защищённых мобильных ПК во многом следует современным тенденциям на рынке коммерческих мобильных устройств, чему свидетельством – появление защищённых планшетных компьютеров Panasonic TOUGHBOOK CF-D1 и Getac Z710, схожих по целому ряду параметров с Apple iPad. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Дронов С. В огне не горят, в воде не тонут. Дорогие полевые товарищи // Современные технологии автоматизации. – 2011. – № 1. – С. 42–46.
2. Дронов С. В огне не горят, в воде не тонут. Дорогие полевые товарищи. Часть 2 // Современные технологии автоматизации. – 2012. – № 1. – С. 42–46.
3. Медведев А. Обзор и сравнение защищённых ноутбуков // Современные технологии автоматизации. – 2012. – № 3. – С. 22–31.

Автор – сотрудник
 фирмы ПРОСОФТ
 Телефон: (495) 234-0636
 E-mail: info@prosoft.ru