

# МОБИЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР: РЕАЛЬНАЯ ВИРТУАЛЬНОСТЬ

М. Мейтин

Не секрет, что многие технологии были придуманы задолго до того, как обрели свое воплощение и стали для людей обыденными. Фантазия писателей и кинематографистов давно уже работает на ученых, изобретателей и технологов, порой намного опережая появление на свет очередного чуда техники. И пожалуй, фильмы "Одиссея – 2001", "Робот-полицейский", "Терминатор" предопределили облик современного компьютера: многоцелевого, миниатюрного, воспринимającego информацию с голоса и дающего человеку массу полезных советов.

кий диск емкостью до 4,3 Гбайт, носимый на голове VGA-дисплей [3], полнодуплексная звуковая карта, клавиатура со встроенной мышью, стандартный параллельный и последо-

вательный порты, включая USB, адаптер локальной сети. К MA IV можно подключить множество разнообразных периферийных устройств, таких как CD ROM, факс/модем, ви-

**М**иниатюризация, как и красота, – это страшная сила. Только родившись и тут же совершив технологическую революцию, персональные компьютеры стали развиваться по пути миниатюризации. Появившиеся на первом этапе этого развития ноутбуки обеспечили мобильность доступа к информации. Следующий этап – возникновение носимых персональных компьютеров-консультантов. Яркий представитель этого поколения – компьютер Mobile Assistant IV (MA IV) компании Xubernaut – лидера на рынке мобильных компьютеров [1].

**MA IV** – один из целого семейства запатентованных компьютеров, в котором компактность сочетается с производительностью современного ПК. Структура мобильного компьютера показана на рис.1. Его архитектура не отличается от IBM PC. В MA IV использованы стандартные компоненты [2]: процессор Intel Pentium 200–233 МГц с функциями MMX, ОЗУ до 128 Мбайт, жест-

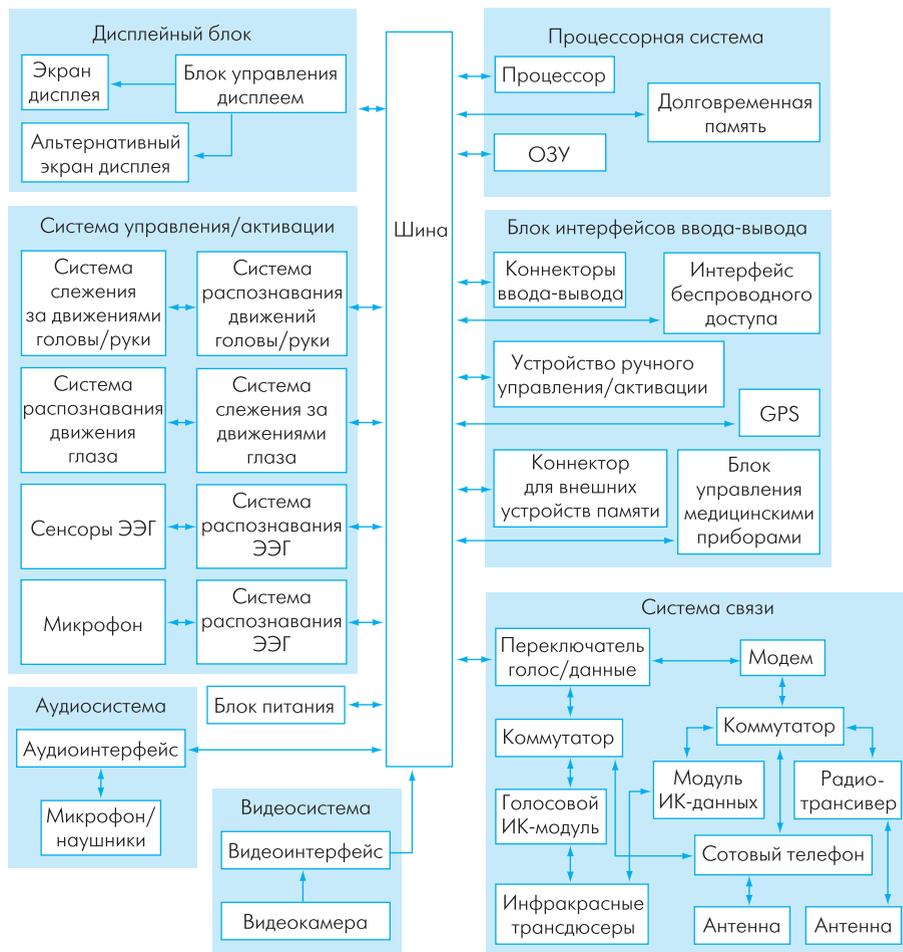


Рис.1. Структура мобильного компьютера MA IV



Рис.2. Оператор с мобильным компьютером MA IV

деокамера, сканер штрих-кода, система навигации GPS, сотовый телефон, контрольно-измерительная техника. Источник питания – многократно перезаряжаемая литиевая батарея (на шесть часов непрерывной работы). Программное обеспечение – операционные систе-

мы MS Windows 95/98/NT/2000, Unix или Linux и средства распознавания речи.

Все оборудование размещается непосредственно на пользователе: системный блок и интерфейс для подключения контрольно-измерительной аппаратуры крепятся к поясу, монокулярный VGA-дисплей, миниатюрная видеокамера, головные телефоны и микрофон – на шлеме, а на предплечье – жидкокристаллический дисплей с чувствительным к прикосновению экраном и клавиатура (рис.2). Системный блок весит лишь 900 г (из которых 450 г – вес батареи), а шлем – чуть меньше 500 г. Монокулярный VGA-дисплей с диагональю всего 1,1 дюйма, созданный по TFT-технологии, обеспечивает восприятие изображения аналогично 15-дюймовому монитору с расстояния 60 см.

MA IV создавался с целью повысить эффективность работы с компьютером, сделать его в полном смысле слова “консультантом”, исключить ручной ввод информации. Для этого MA IV оснащен системами eye tracking (отслеживание глаза), brain activation (активация мозга) и распознавания речи [4].

Система **eye tracking** на шлеме оператора отслеживает движения глаза, перед которым находится монокулярный дисплей, выполняя функцию “мыши” обычного компьютера. В ее основе – миниатюрные источник и детектор инфракрасного излучения. Сначала определяется положение зрачка. ИК-луч сканирует пространство до тех пор, пока не попадает в зрачок. При этом он перестает отражаться и детектор не регистрирует отраженный сигнал. Затем рассчитываются координаты центра глаза. Эти две точки определяют прямую, совпадающую с направлением взгляда оператора. Пересечение данной прямой с плоскостью дисплея соответствует на экране позиции курсора.

Перед началом работы проводится калибровка, чтобы настроить систему и выбрать удобное для глаза оператора положение дисплея. Если оператор не смотрит на дисплей или моргает, сбой в работе eye tracking не происходит.

**Brain activation** – новая технология, использующая последние достижения электроэнцефалографии (ЭЭГ) [4]. Эксперименты, проводимые в Европе и США, показали, что

человек может контролировать некоторые сигналы, излучаемые мозгом, несмотря на их чрезвычайную сложность. И только после определенных тренировок он овладевает ранее недостижимым способом управления техникой “силой мысли”. В соответствии с системой brain activation, к голове оператора крепятся четыре электрода, регистрирующие слабые электромагнитные импульсы мозга и электрические сигналы мышц головы. Принятые импульсы усиливаются и в оцифрованном виде поступают в компьютер, где программное обеспечение выделяет из них полезные составляющие. Специальный алгоритм перемещает курсор по экрану дисплея.

Еще один важный орган чувств MA IV – слух, или **система распознавания речи**. Конечно, подробности этого ноу-хау компания Xuberpaut держит в секрете, однако алгоритм распознавания речи тайной не является, его блок-схема представлена на рис.3 [4].

Оператор сообщает команду компьютеру с помощью микрофона. Аналоговый сигнал преобразовывается в цифровой и передается в модуль распознавания речи. Если команда состоит из нескольких слов, происходит идентификация границ слова или фразы, как показано на рис.4. Концом слова считается снижение уровня сигнала ниже порогового, который можно настроить индивидуально. Затем полученный сигнал

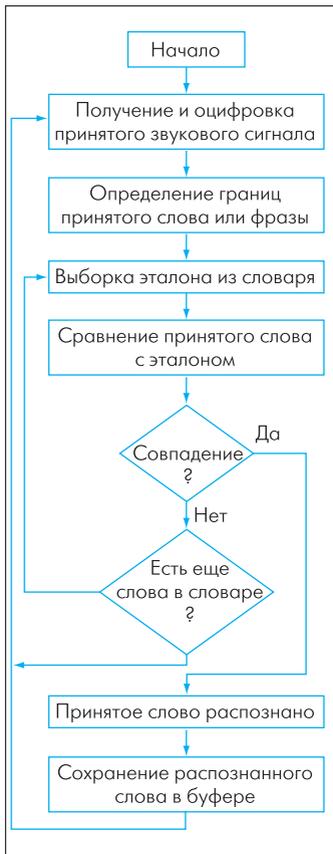


Рис.3. Блок-схема алгоритма распознавания речи

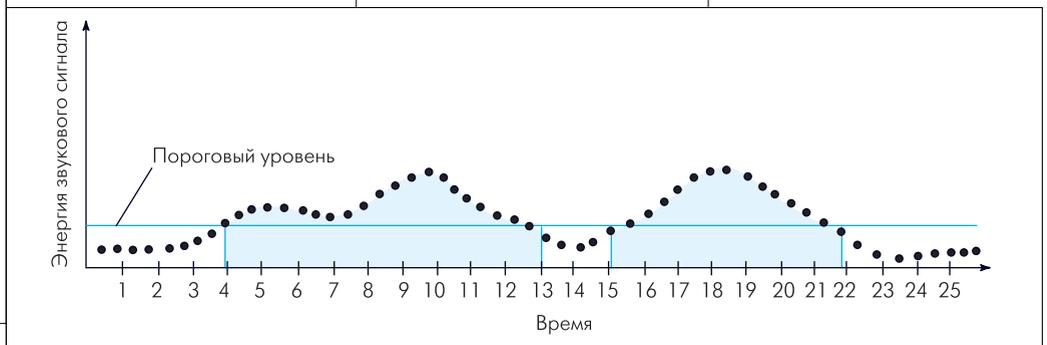
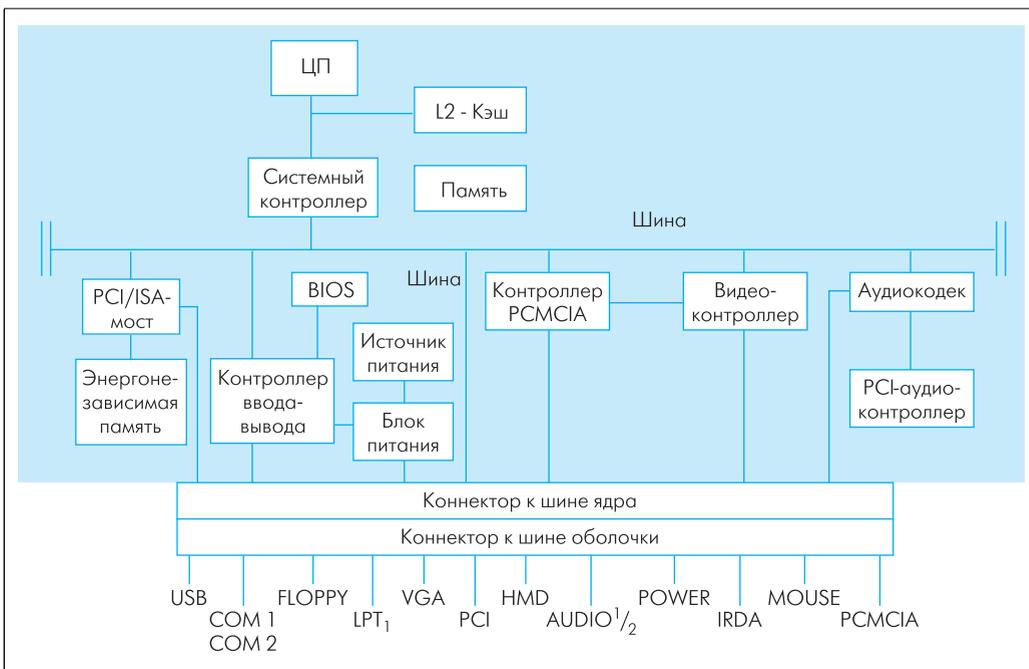


Рис.4. Идентификация границ слова или фразы

сравнивается с эталонами, хранящимися в базе данных – словаре. Интересно, что одному слову может соответствовать несколько эталонов, соответствующих различным вариантам произношения.

**Технологии беспроводного обмена данными** (через инфракрасный и радиointерфейсы) позволяют объединять мобильные компьютеры в локальную сеть. Например, каждый оснащенный MA IV работник группы, выполняющей единую задачу, может обмениваться информацией с компьютерами своих коллег и центральным компьютером.

На основе MA IV компания Xubernaut успешно внедрила новое изобретение – **компьютер с перемещаемым ядром** (рис.5) [5, 6]. Компьютерная система разделяется на две части – ядро и оболочку. Перемещаемое ядро (рис. 6) представляет собой компьютер общего назначения без дисплея и источника питания. По размеру он не превышает PCMCIA-карту и состоит из стандартных компонентов – процессора Intel, контроллеров Cardbus и др. Оболочка содержит порт для подключения ядра



**Рис.6. Структура перемещаемого ядра**

ра и периферийные устройства. Она может быть разнообразной – настольным компьютером или ноутбуком, автомобильной или бытовой электроникой и т.д. Достоинства очевидны: пользователь по желанию использует ту или иную оболочку.

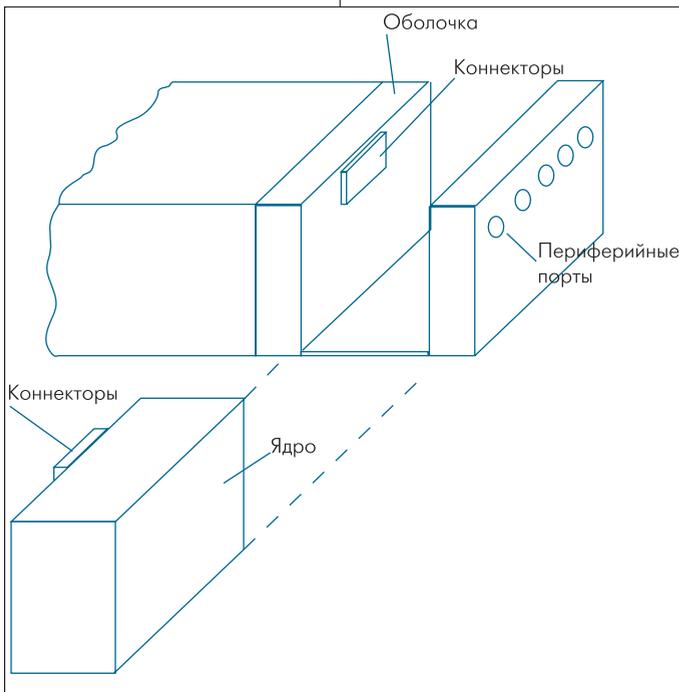
**Для чего же нужны мобильные компьютеры?** Сегодня на смену печатной продукции – публикациям и раз-

нообразной технической документации приходят интерактивные электронные базы данных. Очень часто подобная информация необходима при сборке или ремонте оборудования, в военных задачах и т.д. Мобильный компьютер открывает доступ к электронным базам данных, электронной почте и другим информационным источникам практически везде – в космосе и под водой, в поле и операционной, в учебном классе и на испытательном стенде. По стоимости MA IV доступен большинству потенциальных пользователей. Если еще четыре года назад цена базовых моделей мобильных компьютеров была просто астрономической – около 20 тыс. долларов, то сегодня она не превышает 5 тыс., что соответствует стоимости хорошего ноутбука.

В создании мобильных компьютеров активно участвуют крупнейшие производители вычислительной техники, в том числе IBM. Следующее поколение компьютеров Mobile Assistant будет основано на новейших комплектующих от этой фирмы, как заявляет Xubernaut. Среди наиболее вероятных заказчиков – компания Bell

Canada, уже оснастившая около 5000 своих техников компьютерами MA IV вместо ранее использовавшихся ноутбуков IBM Thinkpad.

Интерес фирмы IBM к разработкам мобильных компьютеров неудивителен, ведь ее девиз – "человек должен думать, а машина – работать" – становится реальностью. Возможно, скоро мы сможем стать свидетелями возникновения нового человека – не работающего, а только думающего. Время покажет.



**Рис.5. Компьютер с перемещаемым ядром**

1. www.xybernaut.com
2. Pat. Des.411,179 US. Mobile Body-worn Computer / Kazuyuki Toyosato.
3. Pat. 5,757,339 US. Head Mounted Display / John W. Williams, Michael D. Jenkins, Peter A. Ronzani.
4. Pat. 5,305,244 US. Hands-Free, User-supported portable computers / E.G.Newman et al.
5. Pat. 5,999,952 US. Core Computer Unit / Michael D. Jenkins, John F. Moynahan.
6. Pat. 6,029,183 US. Transferable Core Computer / Michael D. Jenkins, John F. Moynahan.