



## ВСТРАИВАЕМЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ

С.В. Эвергетов (Компания IPC2U)

Представлен обзор по форм-факторам одноплатных компьютеров: mITX, 5,25", 3,5", EPIC, 2,5", COM/SOM и PC104. Анализируется использование процессоров и чипсетов различных моделей и производителей. Цель статьи – помочь системным интеграторам с выбором одноплатных (встраиваемых) или компактных компьютеров.

За последние три года революционных изменений ассортимента одноплатных компьютеров не произошло. Это касается и форм-факторов [1, 2], и процессоров. Безусловно, происходило постепенное обновление линейки изделий у всех производителей. Но обновление коснулось только применяемых процессоров и чипсетов (с заменой типов памяти и добавлением интерфейса Serial ATA). Некоторым производителям при этом удалось сохранить дизайн изделий. Вот какие изменения по линейкам процессоров произошли за 3 года (табл. 1):

1. Часто процессорные платы с Intel выпускались и выпускаются без процессора – просто с разъемом (s478, LGA775 и т.п.);

2. Удивляет появление процессора VIA MARK® – старом по технологии (0,13 мкс) и чипсету (память SDRAM 133, до 512 Мб, нет SATA). Однако он экономичен (6...8 Вт) и, видимо, дешев;

3. Отсутствуют RISK-процессоры. С низким энергопотреблением появились CISK-процессоры, например, самое низкое энергопотребление у LX700 AMD с пиковой мощностью ≤ 2 Вт; к тому же для CISK-процессоров предлагается гораздо больше ПО, чем для RISK-процессоров.

Итак, мы видим естественный сдвиг как в росте производительности, так и в снижении энергопотребления по всем производителям процессоров. Резкий рост цен на энергоносители вызвал "моду" на приоритетное снижение энергопотребления любых товаров, в том числе и компьютеров. Ушли в прошлое мощные процессоры Intel 3,2...3,6 Гц с энергопотреблением >100 Вт. Не только для мобильных и встраиваемых решений, даже для офисных систем началась гонка за снижение энергопотребления.

Обратимся теперь к производителям одноплатных компьютеров. В табл. 2 представлено, как распределились их предпочтения по маркам процессоров (число моделей процессорных плат с разными процессорами у разных производителей)<sup>2</sup>.

Отметим две общие характеристики рынка одноплатных компьютеров:

1. Большинство решений на Intel – сокетное (т.е. без процессора). Изделия для VIA и AMD – со впаиваемыми процессорами;

2. В отличие от предыдущего временного периода все новые изделия выпускаются на "родных" чипсетах (процессор и микросхемы поддержки от одного производителя).

Итак, самое высокое разнообразие моделей у IЕI (31 модель), самая высокая "востребованность" у Intel. Процессоры и чипсеты Intel присутствуют у всех производителей и во всех форм-факторах. А если помножить "сокетные" модели Intel на число рекомендованных процессоров, то наблюдается тенденция увеличения доли Intel в модельном ряду, при этом разнообразие по "большим" и "средним" компьютерам приблизительно одинаковое, а вот "сверхкомпактных" (< 3") моделей мало.

Таблица 1

Процессор	2004-2006 гг.			2005-2008 гг.		
	Частота, МГц	Охлаждение процессора		Частота, ГГц	Охлаждение процессора	
Процессор Intel	Pentium® III	600...1000	вентиляторное	Core2Duo®	1,8...2,4	вентиляторное
	Celeron®			Pentium® M	1,6...2,2	
	ULV Celeron®	400	безвентиляторное	Celeron® M	0,6...1,6	безвентиляторное
Процессор VIA	VIA C3/EDEN	800...1000	вентиляторное	VIA C7®	1,1,1,5	вентиляторное
	VIA C3/EDEN®	400... 667	безвентиляторное		0,533	безвентиляторное
				VIA MARK®	0,533...0,8	
Процессор AMD	GEODE GX®	300	безвентиляторное	LX800/ LX2 800	0,5	безвентиляторное
		466		LX900	0,6	

<sup>1</sup> При составлении табл. 1 учтены только процессоры, применявшиеся (или заявленные к выпуску) производителями одноплатных компьютеров; условная граница (вентиляторное/безвентиляторное охлаждение процессора) проведена по 12 Вт пикового энергопотребления; рассматриваются только процессоры с пиковым термопакетом <50 Вт.

<sup>2</sup> При составлении табл. 2 использовались данные каталогов четырех крупнейших на Тайване производителей одноплатных компьютеров, при этом учитывались только выпускаемые в настоящее время изделия и не учитывались изделия на процессорах Vortex и Intel ULV Celeron® 400, так как они не соответствуют современным требованиям по производительности.

Выделим основные причины лидерства Intel в сегменте одноплатных компьютеров:

- резкое снижение энергопотребления до уровня ниже 25 Вт по пиковой мощности за счет совершенствования процесса производства 0,13 мкм до 65 нм (и до 45 нм к концу 2008 г.);
  - применение энергосберегающих алгоритмов для снижения средней рассеиваемой мощности, выход Centrino® на "поле" промышленных компьютеров;
  - значительный рост производительности процессоров;
  - разнообразие модельного ряда – в "сокетных" моделях доступны, как правило, 5...6 различных процессоров для оптимального сочетания производительности, цены и энергопотребления.
  - высокий тираж – одни и те же процессоры используются в мобильных и во встраиваемых решениях.
- Новые процессоры и чипсеты Intel, доступные сейчас только в desktop или в мобильных решениях, через год придут и в сегмент одноплатных промышленных компьютеров. Так что инженеры и программисты, взяв современный ноутбук, уже могут тестировать свои программы хотя бы на производительность.

Процессоры VIA и AMD не могут похвастаться ни вычислительной мощностью, ни разнообразием моделей. В 2005 г., когда началась гонка за производительностью на 1 Вт мощности, они сделали ставку на знаменатель этого выражения. Компания AMD бескомпромиссно боролась только за снижение мощности, и процессор LX800 уже три года подряд остается вне конкуренции с показателем 2,6 Вт по пику и 0,9 Вт по среднему показателю мощности. Компания VIA Technologies выбрала промежуточный путь – достичь максимальной вычислительной производительности при пиковой мощности ≤ 15 Вт. Сейчас уже ясно, что это состязание выиграл Intel и, если у процессоров типа LX800 шансы на выживание остались благодаря высочайшей экономичности в сочетании с низкой ценой, то у VIA явные проблемы, по крайней мере, в этом сегменте. Некоторые производители снимают или планируют снять с производства изделия с VIA C7®.

Теперь, исходя из опыта работы с клиентами, попытаемся перечислить требования (в порядке важности), влияющие на выбор одноплатного компьютера:

1. Наличие какого-либо нужного в данном проекте интерфейса (одного или нескольких) от Ethernet до разъемов PC 104 или mini PCI;
2. Доступность в ближайшем будущем (1...2 г., больше трех лет ни одна модель не продержалась);
3. Цена (включая весь комплект – память, процессор, блок питания, корпус и т.д.);
4. Условия применения – температура, вибрация, возможно ли пассивное охлаждение;
5. Вычислительная мощность и возможности расширения;
6. Техническая поддержка производителем (и опциональная доработка и обновление драйверов).

Таблица 2

Форм-факторы	Intel P M/ C M	VIA C7®	AMD LX800®
Axiomtek			
5" и mITX	8	–	1
3", EPIC	10	2	1
PC104, ETX, 2,5", SOM	4	1	1
IEI			
5" и mITX	6	3	1
3", EPIC	9	4	4
PC104, ETX, 2,5", SOM	2	1	1
NexCom			
5" и mITX	4	2	1
3", EPIC	2	–	1
PC104, ETX, 2,5", SOM	2	–	1
Advantech			
5" и mITX	5	–	–
3", EPIC	8	–	1
PC104, ETX, 2,5", SOM	2	–	2
Суммарно по всем			
5" и mITX	23	5	3
3", EPIC	29	6	7
PC 104, ETX, 2,5", SOM	10	2	5
Суммарно по всем типам и производителям	62	13	15

*По интерфейсам* – у любого производителя найдутся изделия с необходимым пользователю интерфейсом как внешним (по разъемам), так и внутренним. Относительной редкостью являются разъемы PC104, особенно в сочетании с процессорами и чипсетами Intel. Пора признать, что шина ISA (она же PC104) безнадежно устарела.

*По доступности* – анализ каталогов за 2008 г. показал, что только изделия с процессорами (сокетами) Intel присутствовали в каталогах в начале 2006 г., так, например, у Axiomtek – это SBC84810 и SBC84820 EP810, EP820, SBC83800 и т.д. – все со впаянным Pentium 4 M (Celeron® M) или сокетом для них. В будущем "шансы на выживание" в каталогах имеют процессорные платы под мощные и экономичные процессоры Intel (как давно выпускаемые, так и новые), также высокие шансы имеют процессоры и чипсеты AMD LX-серии.

*Цена* сильно зависит от производительности процессора, максимально дорогие платы со впаянными Pentium® M (особенно в Ultra Low Power варианте). Вопреки укоренившемуся заблуждению процессоры Celeron® имеют такое же (иногда и большее) энергопотребление, как и Pentium® M, и при той же тактовой частоте. Отличие заключается в размере кеш и в отсутствии security features – микропрограмм шифрования. Там, где не требуется громоздких вычислений, вполне хорош AMD LX процессор. Тесты производительности показывают, что LX800 близок к Celeron® M 600, но при этом изделия с AMD LX800® дешевле и экономичнее.

*По применению.* Существуют изделия в обычном и в расширенном (-20...70°C) диапазоне температур,

виброустойчивость повышается, если пользователь использует пассивное охлаждение и флэш-накопитель вместо жесткого диска.

По вычислительной мощности у потребителя имеется выбор от сверхэкономичных AMD LX700® до последних моделей Intel Core2Duo®. Установка значительного объема оперативной памяти (в некоторых моделях можно уже до 4Гб) также увеличивает производительность. Доступны любые расширения (но не в любых сочетаниях) вплоть до PCI-E x16.

Все производители гарантирует работу своих изделий под Windows XP®. ОС Vista® поддерживается только в новейших изделиях с мощными процессорами. Как правило, доступны драйверы для ОС Linux. Большую часть изделий можно заказать с предустановленной Windows XP embedded® или CE® (с поддержкой кириллицы).

Ассортимент одноплатных компьютеров настолько велик, что среди них любой клиент найдет несколько функционально подходящих изделий. Чтобы не дать

системному интегратору "погибнуть от богатства выбора", попытаюсь сформулировать ряд правил:

- определитесь с приоритетами – что важнее производительность или энергопотребление. Отсюда пойдет развилка Intel – AMD;
- определитесь со сроками проекта, "ожидаемая продолжительность жизни" выше у новейших плат с чипсетом и процессором Intel;
- если на базе этих процессорных плат предполагается создать компактный компьютер, необходимо проверить наличие готового решения – возможно, что-то похожее уже производится, так как выбор велик. Купить готовое и быстрее, и дешевле, и надежнее.

**Список литературы**

1. Эверетов С.В. Встраиваемые промышленные компьютеры. Тенденции 2005-2006 г. // Автоматизация в промышленности. 2006. №2.
2. Эверетов С.В. Унификация встраиваемых компьютеров – перспективы, пределы возможного // Там же. 2008. №3.

*Эверетов Сергей Владимирович – менеджер компании IPC2U.  
Контактный телефон (812) 271-56-02. E-mail: marketing@ipc2u.ru*

**ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ТЕЛЕМЕХАНИКИ "СЕНСОРИКА ТМ"**

**Е.Н. Сухорукова, Тынкачев А.Р. (НПФ "Сенсорика")**

*Указаны основные возможности и технические характеристики технического комплекса телемеханики "Сенсорика ТМ", разработанного НПФ "Сенсорика". Отмечено, что на основе комплекса разработана и внедрена в эксплуатацию система контроля и управления оборудованием двух артскважин на территории ООО "Газпром трансгаз Югорск".*

На сегодняшний день основные затраты (до 90 %) при автоматизации территориально удаленных объектов приходится на организацию кабельных линий связи. Некоторые предприятия решают эту задачу, организуя локальные подсистемы, но в таких случаях необходимо иметь обслуживающий персонал, работающий посменно, что требует дополнительных затрат, а это не всегда возможно. При этом автоматизация некоторых удаленных объектов проводными средствами связи принципиально неосуществима.

Для преодоления описанных проблем научно-производственная фирма "Сенсорика" (г. Екатеринбург) предлагает готовое решение – технический комплекс телемеханики "Сенсорика ТМ". Система эффективна, надежна, удобна в эксплуатации, имеет высокие метрологические параметры, предназначена для управления и непрерывного информационного обмена с удаленными сосредоточенными либо распределенными объектами. Измерительная часть зарегистрирована в Государственном реестре средств измерения. Объектом управления системы "Сенсорика ТМ" является оборудование нефтегазовой и других отраслей промышленности, а также коммунального хозяйства. Для исключения прокладки кабеля и уменьшения времени монтажа системы в качестве канала связи используется радиоканал в частотном диапазоне 433 МГц (не требует дополнительных согласований и получения лицензий).

**Основные технические характеристики комплекса "Сенсорика ТМ"**

Число входов, ед.	
универсальных аналоговых .....	8...32
дискретных .....	8...64
частотных .....	3
Число управляющих выходов, ед.	
дискретных.....	8...32
аналоговых .....	1...2
Класс точности измерительных каналов, % .....	0,1
Максимальная удаленность передачи информации по радиоканалу в условиях равнинной/пересеченной местности, км.....	< 5/2
Скорость передачи по радиоканалу, бит/с.....	1200...38400
Питание (варианты), В .....	~220 (50 Гц)/=24
Исполнения .....	общепромышленные/искробезопасные

Увеличение числа информационных и управляющих каналов возможно при использовании дополнительных шкафов. Возможно увеличение удаленности до 40 км при применении ретрансляторов. Совместимость с АСУТП осуществляется посредством интерфейсов RS-232/485 (протокол Modbus), а также через стандартный OPC-сервер.

Конструктивно комплекс телемеханики выполнен в виде шкафа размерами 600x400x250 мм (при числе каналов ввода/вывода до 64 ед.). Внутри шкафа расположены: промышленный контроллер, модули ввода/вывода, элементы цепей управления, источники питания, радиомодем. Потребляемая мощность шкафа ≤100 Вт. Шкаф телемеханики может быть выполнен в двух климатических исполнениях для размеще-