

# СПЕЦ ТАМЖЕР

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЖУРНАЛ

№06(55) ● ИЮНЬ ● 2005



## КОМПЬЮТЕРЫ БУДУЩЕГО

Стр.  
46

### Все меньше и меньше

#### Нанозлектроника уже в строю

Многие думают, что нанозлектроника — это что-то далекое от современных компьютеров. И цифры о количестве транзисторов на квадратный дюйм тоже никакого отношения к нанозлектронике не имеют. Как бы не так!

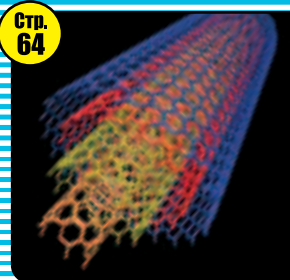


Стр.  
64

### Молекулярный пессимизм

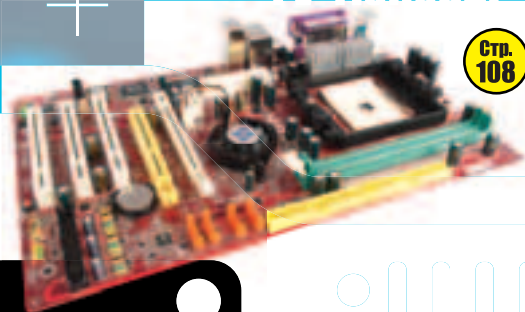
#### Вся правда о молекулярных компьютерах

Один из вариантов развития компьютеров будущего — переход к молекулярной вычислительной технике.



## БОНУС Тест TV-тюнеры

Стр.  
108



## Далекое и не очень будущее компьютерных технологий

**В ЖУРНАЛЕ** Электронный мозг **8**, Оптические процессоры **16**, Носимые компьютеры **24**, Квантовая криптография **68**, Многоядерные процессоры **30**, Сам себе лекарь **34**, ПК без управления **44**, Нанотехнологии **46**, Языки программирования будущего **52**, «Умный» дом **60**, Молекулярные компьютеры **64**, Квантовые компьютеры **68**, Биокomпьютеры **72**, Будущее ПО **76**, Искусственный интеллект **84**, Хакеры будущего **88**

**НА CD** WinRAR 3.50 beta4 ■ mIRC v6.16  
Miranda IM v0.4 ■ Longhorn Demos  
KDE 3.4 ■ AME v1.1.0 ■ Craagle v1.91 ■ Mp3tag 2.29e  
FlashGot v0.5.8 ■ aTuner 1.9.19.7184 ■ Linux 2.6.9.11  
SpyRemover v2.31 ■ LANsurveyor for Windows v9.0



**(game)land**

ISSN 1609-1027



# ХАКЕР СМС СЕРВИС

- РАСШИФРОВКА ТЕРМИНОВ
- КАРТИНКИ ДЛЯ МОБИЛЬНОГО
- ОТВЕТЫ НА ТВОИ ВОПРОСЫ
- ВИКТОРИНА С ПРИЗАМИ

Что ты хочешь увидеть нового в SMS-сервисе? Присылай идеи и критику на [sms@real.xakep.ru](mailto:sms@real.xakep.ru)

На диске к журналу есть **СЮРПРИЗ**, но он под паролем! Чтобы узнать пароль, пришли код **w0163** на номер **4445**.

## Хочешь узнать ответ на вопрос?

Пришли код вопроса (к примеру, "w0082") на номер **4445**.

- Как стать автором журнала "Хакер Спец"? (код w0082)
- Сколько девушек было у Бублика? (код w0160)
- Чем занимается Куттер каждый вечер? (код w0161)
- Сколько времени за компом проводит Горлум? (код w0162)

Можно присылать свои вопросы

Задай **свой** прикольный вопрос! Пришли вопрос на номер **4445** в виде **98 text\_voprosa** (например "98 Есть ли в редакции голубые?"). Не более 160 символов латиницей или 70 символов кириллицей.

## Эксклюзивный вопрос "Хакеру"!

Пришли вопрос на номер **4449** в виде **98 text\_voprosa** (например "98 Помогите взломать банк"). Не более 160 символов латиницей или 70 символов кириллицей. Укажи свой почтовый адрес, либо мы позвоним на твой мобильный номер (с городского номера).

Отвечать будут редакторы журнала!

## Хочешь узнать, что значит термин?

Пришли код термина (к примеру, "w0013") на номер **4444**.

терминал	(код w0011)	сервиспак	(код w0024)
библиотека	(код w0012)	кодировка	(код w0030)
интерфейс	(код w0010)	визуализация	(код w0038)
идентификатор	(код w0008)	аутентификация	(код w0037)
сокет	(код w0007)	кейлоггер	(код w0041)
индекс	(код w0005)	ник	(код w0055)
транзакция	(код w0013)	шина	(код w0078)
архитектура	(код w0014)	окружение	(код w0080)
транссировка	(код w0015)	кластер	(код w0081)
дистрибутив	(код w0016)	микроконтроллер	(код w0091)
брандмауэр	(код w0018)	транслятор	(код w0092)
хост	(код w0019)	верификатор	(код w0093)
подсеть	(код w0020)	спам	(код w0094)
демон	(код w0021)	аутсорсинг	(код w0100)
эксплоит	(код w0022)	баннер	(код w0101)
хостинг	(код w0023)	локализация	(код w0102)
троян	(код w0042)	стек	(код w0105)
отладчик	(код w0043)	исключение	(код w0106)
эмулятор	(код w0044)	мидлет	(код w0107)
хук	(код w0045)	обфускатор	(код w0108)
пиринг	(код w0047)	флуг	(код w0119)
хаб	(код w0048)	браузер	(код w0113)
фртп	(код w0049)	драйвер	(код w0001)
маппинг	(код w0050)	компилятор	(код w0002)
роутер	(код w0051)	дескриптор	(код w0003)
флейм	(код w0072)	хэш	(код w0004)
кряк	(код w0073)	сокет	(код w0007)
варез	(код w0074)	скрипт	(код w0009)
сплиттер	(код w0075)	трафик	(код w0089)
бинарник	(код w0130)	дамп	(код w0104)
патч	(код w0064)	прокси	(код w0052)
баг	(код w0131)	реестр	(код w0115)
шлюз	(код w0132)	листинг	(код w0145)
шелл	(код w0133)	тэг	(код w0027)
блог	(код w0134)	фаирвол	(код w0025)
бэкап	(код w0135)	алиас	(код w0146)
декодирование	(код w0136)	буфер	(код w0006)
интерпретатор	(код w0079)	свитч	(код w0147)
локалка	(код w0137)	спуфинг	(код w0148)
бэкдор	(код w0138)	биос	(код w0056)
хомпага	(код w0139)	фривинг	(код w0149)
сессия	(код w0140)	крэкинг	(код w0150)
авторизация	(код w0141)	слот	(код w0054)
домен	(код w0117)	аттач	(код w0154)
топик	(код w0142)	плагин	(код w0155)
снифер	(код w0040)	регистр	(код w0156)

Пришли свои термины на номер **4445** в виде **98 termini** (например "98 баг"). Не более 160 символов латиницей или 70 кириллицей.

Можно присылать свои термины

## Хочешь фирменный лого на свой сотовый?

Пришли код логотипа (к примеру, "1001") на номер **4446**.



Пришли свой логотип! [sms@real.xakep.ru](mailto:sms@real.xakep.ru)

Где же искать "слабое" звено многократно проверенной криптосистемы? На самом деле вариантов несколько. Для начала необходимо ответить на вопрос о том, от чего зависит надежность криптоалгоритма? Вот современные варианты асимметричной криптосистемы. Они построены

таким образом, что стойкость системы, то есть трудность расшифровки секретного сообщения без соответствующего ключа, напрямую зависит от степени сложности эффективного вычислительного решения некоторых математических задач. На практике это означает всего лишь то,



RSA может быть реализован и аппаратно: например, как в NetScreen System 500

В отчете ФБР за 2003 год указывается, что взломы компьютерных систем стали причиной потери двухсот миллиардов долларов.

## РАЗБЕРЕМСЯ С RSA

■ Алгоритм RSA относится к так называемым асимметричным двухключевым криптосистемам. Один ключ служит для шифрования (открытый, public), другой - для расшифровки (секретный, private). Логично, что взломщику будет мало пользы от открытого ключа (конечно, при условии что разрядность ключа высока), поэтому открытый ключ просто идеально подходит для того, чтобы безбоязненно передавать его по любым линиям связи, всячески распространять и т.п. (у меня, например, он в конце каждого письма в виде подписи - прим. Горл). Второй же ключ должен храниться в секрете, что, кстати, организовать не сложно, так как передавать его куда-либо по линиям связи в общем случае не нужно.

Каким же образом работает такая криптосистема? Не очень сложно.

Понятно, что для начала работы необходимо сгенерировать пару подходящих ключей. Делается это по следующему алгоритму:

1. Выбираются какие-нибудь достаточно большие простые числа  $P$  и  $Q$ .
2. Пусть теперь  $N = P * Q$ , а  $M = (P - 1) * (Q - 1)$ .
3. Находим число  $D$ , взаимно простое с  $M$ .
4. Подбираем число  $E$  так, чтобы  $E * D = 1 \pmod{M}$ .

Полученные таким образом пары чисел  $(E, N)$  и  $(D, N)$  станут ключами! Осталось только выбрать, какой из них будет открытым, а какой - секретным. На самом деле неважно, как будет сделан такой выбор. Но допустим, что мы выбрали секретным ключом пару  $(D, N)$  и хорошенько припрятали его от посторонних глаз. Значит, пара  $(E, N)$  будет служить открытым ключом, и мы можем смело отсылать ее своему скрытному собеседнику. Он будет использовать его, чтобы произвести шифрование секретной информации  $A$  (будем считать эту информацию числом) следующим образом:  $B = A^E \pmod{N}$ . Шифровка  $B$  пересылается обратно (нам) и подвергается расшифровке:  $A = B^D \pmod{N}$ . Вуаля!

Разумеется, тут есть и свои тонкости. Например, шифруемые данные необходимо разбить на блоки - числа от  $0$  до  $N - 1$  (технически это легко реализуемо). Кроме того, не все действия, из которых состоит приведенный выше алгоритм конструирования ключей, так уж тривиальны. Например, выбор самих простых чисел  $P$  и  $Q$  не такой простой, особенно учитывая тот факт, что они должны обладать приличной разрядностью для того, чтобы их было практически невозможно вычислить с помощью факторизации числа  $N$  на классическом (не квантовом) компьютере. Кстати, если тебе интересны все детали реализации RSA, подними свои архивы и отыщи "Хакер Спец" за апрель 2004 года. В нем ты почерпнешь немало интересного!



Питер Шор - американский математик, первым предложивший квантовый алгоритм разложения числа на простые множители

что если некто умеет за обозримое время раскладывать на простые множители тысячекратные числа, то этот хитрый некто сможет и расшифровать сообщение, зашифрованное с помощью RSA. Как? Очень просто! Можно перехватить передаваемый по каналам связи публичный ключ, вынуть из него число  $N$ , являющееся произведением простых чисел  $P$  и  $Q$  (см. врезку). Далее, используя алгоритм факторизации (собственно - разложения на простые множители), найти эти два числа. Зная их, можно просто реконструировать оба ключа: публичный и секретный. Проблема остается в том, что если число  $N$  достаточно велико, то решить задачу факторизации за приемлемое время просто не получится даже задействовав вычислительную мощность всех существующих компьютеров. И именно для того чтобы поддерживать невозможность практического решения такой задачи, постоянно наращивается длина ключей (а следовательно, и увеличиваются числа  $N$ ,  $P$  и  $Q$ ). Вот если бы можно было кардинально ускорить процесс факторизации...

А может быть, есть другой подход? Есть, и даже несколько, но все они, к сожалению взломщика, основаны на недоработках в реализации алгоритма, то есть являются не фундаментальными трудностями, а просто легко устранимыми человеческими ошибками. В качестве примера такой недоработки можно привести механизмы генерации случайных чисел, используемые для выбора простых чисел  $P$  и  $Q$ , на которых основывается вычисление ключей. Действительно ли случайны генерируемые стандартными библиотечными функциями

Хочешь узнать больше о RSA? Похвально, начинай отсюда: [www.rsasecurity.com](http://www.rsasecurity.com).

Заинтересовался деталями протокола Беннета? Здесь ты найдешь много интересного: [http://book.it-ebooks.info/book/6/q\\_crypt.htm](http://book.it-ebooks.info/book/6/q_crypt.htm).

Если ты ну мал прикупить систему квантовой криптографии, то тебе определенно сюда: [www.mag-iqtech.com](http://www.mag-iqtech.com).



# INTRO

**К** какими будут компьютеры в будущем? У каждого эксперта есть свой ответ на этот вопрос. Кто-то считает, что они исчезнут вовсе, интегрировавшись в приборы наподобие холодильников, СВЧ-печей и т.п. Кто-то уверен, что будущее за "носимыми" компьютерами. Кто-то говорит о высоких технологиях, научно-технических революциях, которые уже свершились или свершатся очень скоро, о квантовых компьютерах, об оптических и нейронных системах. Кто-то говорит, что все для компьютеров будущего уже разработано, но пока сыровато и еще не введено в широкую эксплуатацию. Мыслей о будущем у спецов много, и каждая из них достойна освещения, каждая подкреплена мощной теоретической и экспериментальной базой. Несмотря на то, что ситуация с прогнозами о будущем компьютеров усложняется множеством самых разных факторов, многим вопрос о нем кажется простым. Вряд ли можно прогнозировать то, когда ученым удастся разработать "движок" кубита, который позволил бы построить относительно сложный квантовый компьютер. То же самое - в молекулярной электронике и т.д. Научные исследования - дело тонкое. И пытаться предсказать их результаты (например, в области нанoeлектроники) довольно сложно. Однако хочется отметить тот факт, что в компьютерной индустрии намечается тенденция к возвращению к "истокам". Мейнфреймы и тонкие клиенты для офисов, продвинутые мультимедийные консоли (назвать их игровыми приставками язык не поворачивается) - свидетели этой тенденции. А нам с тобой остается только ждать... А может, стоит поучаствовать в создании будущего компьютерных технологий? Тем более что в этой области в нашей стране есть где развернуться!

**AvaLANche**

# СОДЕРЖАНИЕ № 06 (55)

## ЗАВТРА

### 4 Нервные клетки для компьютера

Изучаем нейронные сети

### 8 Электронный мозг

Нейрокомпьютеры и перспективы их развития

### 12 Процессор под лупой

Оптические процессоры от и до

### 16 Последние дни RSA

Новейшие квантовые технологии - в массы, или почему классические криптосистемы отживают свой век

### 20 Оси будущего

Какими станут операционные системы в ближайшем будущем?

### 24 Носить не переносить

Носимые компьютеры для всех и каждого

### 28 Будет что вспомнить

Новые технологии памяти

### 30 Больше ядер, хороших и разных

Все о многоядерных процессорах

## ПОСЛЕЗАВТРА

### 34 Сам себе лекарь

Все о самовосстанавливающихся компьютерах

### 36 Кирпичи для PC

Компьютерные архитектуры будущего

### 40 Паутина завтрашнего дня

Интернет нового поколения не за горами

### 44 Не нужна нам мышь и клавиша!

Эволюция мыши и клавиатуры

### 46 Все меньше и меньше

Нанoeлектроника уже в строю

### 52 Языки будущего

Какими будут языки программирования в будущем

### 56 Эволюция софта

Как будет меняться программное обеспечение

### 60 Умный дом

Технологии smart house сегодня и завтра

## МЕЧТЫ

### 64 Молекулярный пессимизм

Вся правда о молекулярных компьютерах

### 68 Квантовый компьютер

Очередная компьютерная революция на подходе

### 72 Живое железо

Биокомпьютеры сегодня и завтра

### 76 Вперед в будущее

Информационные технологии в перспективе

### 80 Машинные мысли

История искусственного интеллекта

### 84 Искусственный успех

Секреты популярности искусственного интеллекта

## SPECail delivery

### 88 Хакеры будущего

Что об этом думают специалисты

### 92 Гаджеты 21 века

Обзор самых интересных и оригинальных устройств и их концептов

### 96 Победное шествие корпораций

Какое будущее уготовлено IT-компаниям?

### 98 Персональная эволюция

История и перспективы развития информационных технологий

## ЭКСПЕРТ НОМЕРА

Юрий  
Свигиненко



аналитик компании  
Nanotechnology News Network

## ЗАВТРА

# 8 Электронный мозг

## Нейрокомпьютеры и перспективы их развития



## ЗАВТРА

# 30 Больше ядер, хороших и разных

## Все о многоядерных процессорах





## ОФФТОПИК

### СОФТ

#### 106 NoNaMe

Самый вкусный софт

### HARD

#### 108 Куда пристроить Athlon 64

Тест материнских плат Socket 754

#### 113 Тестируем Терминатора

V-STREAM STUDIO TV Terminator

#### 114 Паяльник

Магнитный Джокер 3: механическое чудо

### CREW

#### 118 е-мыло

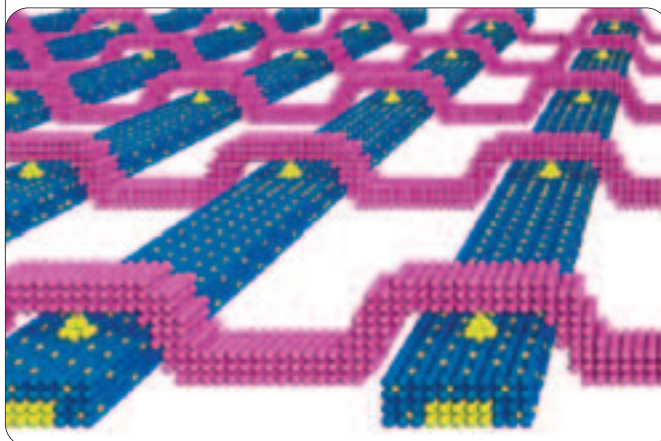
Пишите письма!

### STORY

#### 120 Call me - kill me

## ПОСЛЕЗАВТРА

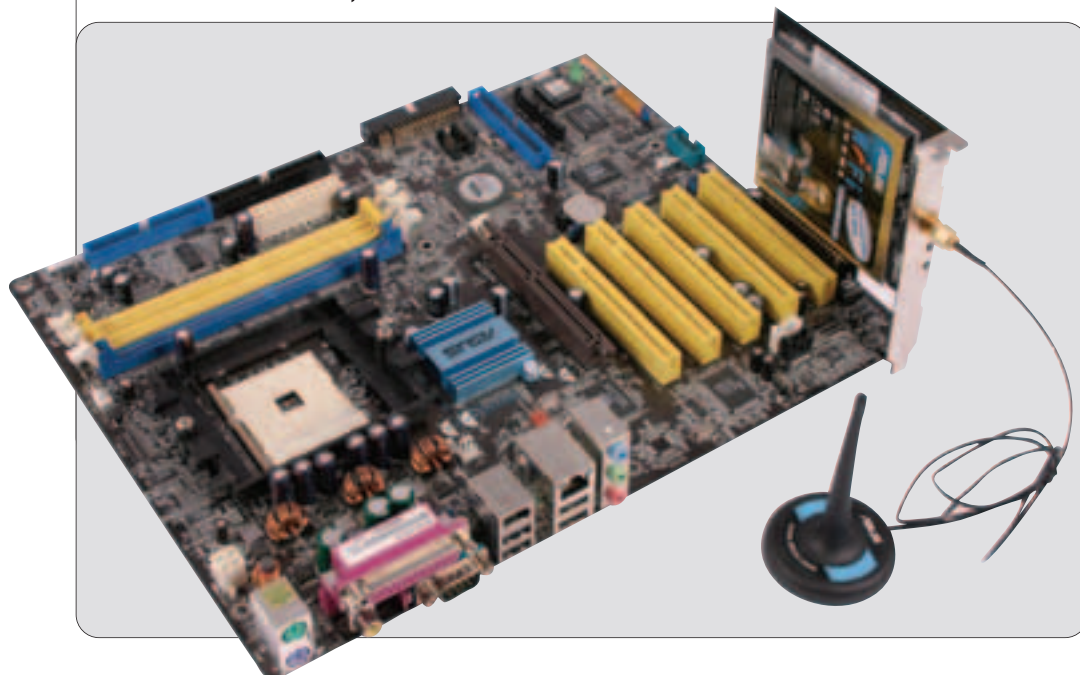
# 46 Все меньше и меньше Нанoeлектроника уже в строю



## HARD

# 108 Куда пристроить Athlon 64

Тест материнских плат Socket 754



## Редакция

» **главный редактор**  
Николай «AvaLANche» Черепанов  
(avalanche@real.xakep.ru)

» **выпускающие редакторы**

Ашот Оганесян  
(ashot@real.xakep.ru),  
Николай «Gorlum» Андреев  
(gorlum@real.xakep.ru)

» **редакторы**

Александр «Dr.Klouniz» Позовский  
(alexander@real.xakep.ru),  
Андрей Каролик  
(andrusha@real.xakep.ru)

» **редактор CD**

Иван «SkyWriter» Касатенко  
(sky@real.xakep.ru)

» **литературный редактор**

Валентина Иванова  
(valy@real.xakep.ru)

## Art

» **арт-директор**  
Кирилл «KROt» Петров  
(kegel@real.xakep.ru)

Дизайн-студия «100%КПД»

» **верстальщик**  
Алексей Алексеев

» **художник**  
Константин Комардин

## Реклама

» **директор по рекламе ИД (game)land**

Игорь Пискунов (igor@gameland.ru)

» **руководитель отдела рекламы**

**цифровой и игровой группы**

Ольга Басова (olga@gameland.ru)

» **менеджеры отдела**

Виктория Крымова (vika@gameland.ru)

Ольга Емельянцева  
(olgaeml@gameland.ru)

» **трафик-менеджер**

Марья Алексеева  
(alekseeva@gameland.ru)

тел.: (095) 935.70.34

факс: (095) 924.96.94

## PR

» **директор по PR цифровой группы**

Глеб Лашков  
(lashkov@gameland.ru)

## Распространение

» **директор отдела**

**дистрибуции и маркетинга**

Владимир Смирнов  
(vladimir@gameland.ru)

» **оптовое распространение**

Андрей Степанов  
(andrey@gameland.ru)

» **региональное розничное**

**распространение**

Андрей Наседкин  
(nasedkin@gameland.ru)

» **подписка**

Алексей Попов  
(popov@gameland.ru)

тел.: (095) 935.70.34

факс: (095) 924.96.94

## PUBLISHING

» **издатель**

Сергей Покровский  
(pokrovsky@gameland.ru)

» **учредитель**

ООО «Гейм Лэнд»

» **директор**

Дмитрий Агарунов  
(dmitri@gameland.ru)

» **финансовый директор**

Борис Скворцов  
(boris@gameland.ru)

## Горячая линия по

**подписке**

тел.: 8 (800) 200.3.999

бесплатно для звонящих из России

» **Для писем**

101000, Москва,

Главпочтамт, а/я 652, Хакер Спец

» **Web-Site**

<http://www.xakep.ru>

» **E-mail**

[spec@real.xakep.ru](mailto:spec@real.xakep.ru)

Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов. Все материалы этого номера представляют собой лишь информацию к размышлению. Редакция не несет ответственности за незаконные действия, совершенные с ее использованием, и возможный причиненный ущерб. За перепечатку наших материалов без спроса - преследуем.

Отпечатано в типографии «ScanWeb», Финляндия

Зарегистрировано в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещанию и средствам массовых коммуникаций ПИ № 77-12014 от 4 марта 2002 г.

Тираж 42 000 экземпляров.  
Цена договорная.

## Content:

### 4 Нервные клетки для компьютера

Изучаем нейронные сети

### 8 Электронный мозг

Нейрокомпьютеры и перспективы их развития

### 12 Процессор под лупой

Оптические процессоры от и до

### 16 Последние дни RSA

Новейшие квантовые технологии - в массы, или почему классические криптосистемы отживают свой век

### 20 Оси будущего

Какими станут операционные системы в ближайшем будущем?

### 24 Носить не переносить

Носимые компьютеры для всех и каждого

### 28 Будет что вспомнить

Новые технологии памяти

### 30 Больше ядер, хороших и разных

Все о многоядерных процессорах

# ЗАВТРА

Денис Колисниченко (dhsilabs@mail.ru)

# НЕРВНЫЕ КЛЕТКИ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРА

## ИЗУЧАЕМ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

**В** последнее время все чаще стали говорить о нейронных сетях. Развиваются целые сегменты математики, изучающие нейронные сети, в некоторых технических ВУЗах даже появился такой предмет - "Основы нейронных сетей". Что же такое нейронные сети, где и как они применяются?



### Я ДУМАЮ, ЗНАЧИТ, Я СУЩЕСТВУЮ...

Именно такое заключение сделал один философ. Создатели даже первых компьютеров пытались научить свои детища "думать" - вот и первые попытки создать искусственный интеллект. Как же заставить железо думать? Если пойти по минимальному пути сопротивления, то оптимальным вариантом будет "срисовать" по образу и подобию "центральный процессор" человека - его мозг. Будем разбираться, как происходит мыслительный процесс человека.

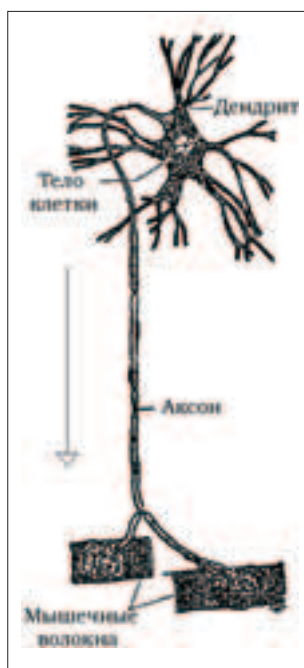
Нервная система человека состоит из нейронов - тех самых нервных клеток, которые "не восстанавливаются". Нейроны связаны между собой нервными волокнами, которые передают электрические импульсы. Все "мыслительные" процессы в человеческом организме реализованы как передача электрических импульсов между нейронами. В качестве подобного "мыслительного" процесса может выступать и напряженное решение какой-нибудь задачи, и простая передача раздражения от рецептора кожи в мозг.

Как устроен нейрон? У каждого нейрона есть отростки - дендриты и аксон. Дендриты и аксон - это и

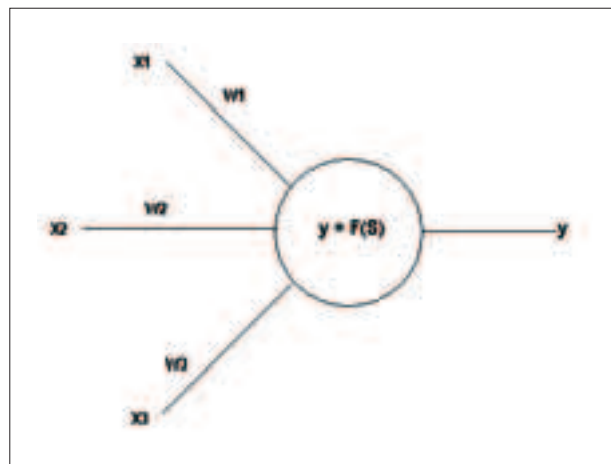
есть те самые нервные волокна. По дендритам передаются "входящие" импульсы, которые нейрон получает от других нейронов, по аксону - "исходящие" импульсы, которые нейрон отправляет другим нейронам. Сила импульса зависит от синапсов: через них аксон связывается с дендритами других нейронов. Чтобы понять, что такое синапс, представь себе небольшой переходник, соединяющий коннекторы разных типов. Синапс - это и есть тот самый переходник, соединяющий дендриты нейрона с аксонами других нейронов.

Вторая функция нашего "переходника" - это усиление сигнала. Синапс не просто передает импульс, он усиливает его, при прохождении через синапс сила импульса увеличивается в несколько раз. Множитель увеличения силы импульса принято называть весом синапса.

Что происходит, когда в нейрон поступают импульсы? Когда они одновременно поступают в нейрон по нескольким дендритам, их импульсы от каждого дендрита суммируются. Если суммарный импульс превышает какое-то значение (так называемый "порог"), то нейрон возбуждается и посылает собственный импульс, который передается по аксону. Вес синапса - непостоянная величина, она может изменяться, и в зависимости от этого изменяется и характер нашего нейрона. Вот сидит спокойный расслабившийся человек - вес его синапса довольно небольшой. Если вывести того же человека из "состояния равновесия", вес синапсов



Строение нейрона (стрелка - направление импульса)



Математическая модель нейрона

W W W

- [www.neuroproject.ru](http://www.neuroproject.ru)
- <http://neuroschool.narod.ru/articles.html#abc>
- [www.orc.ru/~stasson/neurox.html](http://www.orc.ru/~stasson/neurox.html)

## Построение нейронной сети заключается в выборе архитектуры и подборе весов.

увеличится в несколько раз. И тут хватит малейшего раздражения, чтобы человек "закипел". Сейчас расскажу то же самое, но о рецепторах кожи. Погладь себя по руке - ты же не чувствуешь боли? А теперь представь, что некий злодей налил тебе на руку кипятка, а ты вдруг стал гладить себя по месту ожога. Даже если сам ожог уже не болит, малейшее прикосновение к поврежденному участку кожи вызовет боль.

Как представить человеческий нейрон в виде математической модели? Это будет функция, которой передается  $N$  параметров - это дендриты.  $W_n$  - это вес синапсов каждого дендрита. Для простоты будем считать, что дендритов имеется три. К синапсам поступают импульсы силы  $X_1, X_2, X_3$ . После прохождения синапсов к нейрону поступают импульсы силы  $W_1 * X_1, W_2 * X_2, W_3 * X_3$ . Суммарный полученный импульс равен  $S = W_1 * X_1 + W_2 * X_2 + W_3 * X_3$ . Сила исходящего импульса задается некоторой функцией  $F(S) = F(W_1 * X_1 + W_2 * X_2 + W_3 * X_3)$ . Как видишь, с математической точки зрения все просто.

### СТРОИМ НЕЙРОННУЮ СЕТЬ

■ Нейронная сеть - это набор соединенных между собой нейронов. Функции всех нейронов сети постоянны, а веса и параметры (импульсы) могут изменяться. Нейронная сеть имеет внешние входы и внешние выходы. Мы передаем сети информацию на внешние входы, а получаем преобразованную сетью информацию на внешних выходах. Выходит, что задача нейронной сети - это преобразование одного вектора в другой, причем в процессе преобразования принимают участие все нейроны сети. Ясно, что сейчас мы говорим о математической нейронной сети, а не биологической. Рассмотрим одну из самых распространенных и одну их самых нужных задач, решаемых нейронной сетью - распознавание символа. Распознавание образа и его ассоциация с чем-либо - задача посложнее.

Итак, входная информация - изображение символа размером 30x30 точек. На выходе мы должны получить символ: сеть определит то изображе-

ние, символ которого был передан ей, и возвратит всего один байт. Для простоты возьмем только английский алфавит, в котором 26 букв. Наша сеть будет иметь 900 внешних входов и 26 внешних выходов. Если на входе - изображение буквы "D", то максимальный сигнал будет на выходе "D" - аналогично для остальных букв.

Построение нейронной сети заключается в выборе архитектуры сети и подборе весов сети. Подбор весов - это обучение сети. Осталось определиться с архитектурой.

При разработке архитектуры сети нужно учитывать:

- число входов и передаточные функции;
- способ соединения нейронов между собой внутри сети;
- количество выходов и то, что будет на каждом выходе.

На первый взгляд разработка архитектуры кажется очень сложной задачей. Так оно и есть, но, к счастью, никто не заставит тебя разрабатывать сеть "с нуля" - можно выбрать ту из уже существующих архитектур нейронных сетей, которая лучше всего подходит для решения твоей задачи. При этом на забываем, что эфрективность



Однослойный перцептрон



Двухслойный перцептрон

многих архитектур для решения тех или иных задач доказана математически. К всеобщим услугам сети Кохонена, сети с общей регрессией или многослойный перцептрон. Кстати, изображенная математическая модель нейрона - это тоже архитектура нейронной сети, которая называется однеионным перцептроном. Описывать их не буду, потому что за меня это сделали любой учебник по нейронным сетям и интернет.

### ОБУЧЕНИЕ СЕТИ

■ Обучение нейронной сети похоже на обучение ребенка: мы показываем ему букву "А" и спрашиваем, что это за буква. Ребенок ответил неправильно - нужно сказать, что ему показали букву "А". Так будем повторять, пока ребенок не запомнит все буквы алфавита, и точно так же происходит процесс обучения нейронной сети. »



Обучение сети заключается в том, чтобы подобрать значения весов так, чтобы сеть выдавала правильные ответы. Например, чтобы не получилось так, что на входе изображение буквы "L", а сеть сообщает, что ей передали значение "G". Обучение нейросети - это очень сложный процесс, потому что на практике количество весов может составлять 10-20 тысяч. Практически для каждой архитектуры нейронной сети разработаны специальные алгоритмы обучения, которые позволяют относительно быстро подобрать веса сети. Например, для обучения сети перцептрона используется метод Error Back Propagation (EBP) - метод обратного распространения ошибки.

Вернемся к примеру обучения сети английскому алфавиту. Пусть имеется база данных, содержащая картинки - наборы изображений букв. На вход нейронной сети передается изображение буквы "D", а в ответ получаем какой-нибудь символ. Сначала ответ будет неправильным - это нормально, так как сеть еще ничего "не знает". Мы-то знаем правильный ответ, а сеть - нет, поэтому нужно сообщить ей, какую букву мы ей показали. Для этого на внешнем выходе, который ассоциируется с буквой "D", устанавливаем максимальный уровень сигнала - (0,0,0,1,0,0...). Буква "D" - четвертая в алфавите, поэтому четвертая компонента вектора будет равна 1, все остальные - 0. Можно так повторить все 26 раз, а можно использовать алгоритм EBP.

Сначала вычисляем разницу между полученным ответом и правильным ответом (получим вектор ошибки), а затем, согласно алгоритму EBP, вводим необходимые поправки в веса сети. Одну и ту же букву можно повторять несколько раз, пока сеть не будет ее узнавать с вероятностью 100% - вот так тренируется сеть. Пос-



ле многократного повторения система весов сети стабилизируется и сеть начинает давать правильные ответы почти на все вопросы. При работе с нейронными сетями нужно помнить, что сеть может ошибаться - это нормальное явление, и человеку точно так же свойственно ошибаться. В процессе обучения суммарное количество ошибок постепенно уменьшается. Когда количество ошибок равно 0 (или очень близко к этому значению в процентном соотношении), сеть считается обученной - ее можно использовать.

Да, ты правильно догадался: "умственные" способности сети, как и человека, зависят от образования - того набора данных, которые получила сеть в процессе обучения. Твоя сеть может отлично знать английский алфавит, но если ты передашь ей на вход изображение буквы "Б", сеть или ничего не ответит, или ответ будет неправильным. Изображения буквы "Б" не было в той базе данных, которая использовалась для обучения сети. Обучение сети - это очень сложный процесс, который во многом зависит от

той самой базы данных: чем больше примеров в базе, тем лучше будет работать сеть.

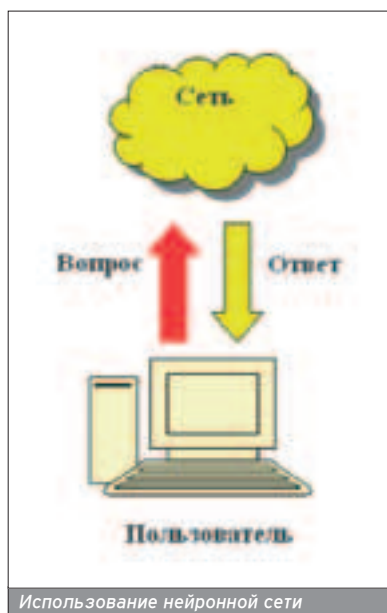
## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТИ

■ Сразу после обучения сеть находится в полной готовности к использованию. И на данном этапе нужно понимать, что сеть - это не простая база данных, содержащая информацию из некоторой предметной области. Нейронная сеть, как и человеческий мозг, может "думать", то есть правильно реагировать на те ситуации, в которых она не была в процессе обучения. И чем полнее база данных примеров, тем больше вероятность правильных действий сети. Если нашей сети передать изображение буквы "D", написанное другим шрифтом, сеть сама "догадается", что мы передали ей изображение именно этой буквы, а не какой-нибудь другой. Система весов сети хранит довольно много информации о написании букв (и об отклонениях от нормы), поэтому сеть может дать правильный ответ.

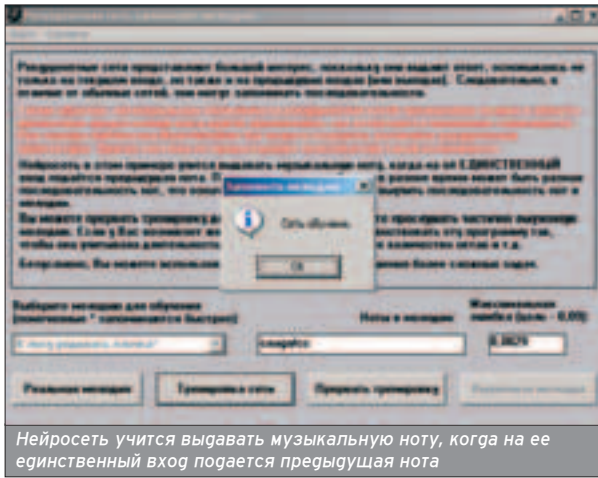
Интересно, как можно "пощупать" нейронную сеть - не писать же ее своими силами после прочтения этой статьи? Компания Ward Systems Group разработала комплекс программ, предназначенный для обучения и использования нейросетей. Все эти программы используют библиотеку NeuroWindows. Каждая из программ позволяет задать набор примеров - обучить сеть, проверить примеры и предложить ей новые. Скачать данные программы можно отсюда:

[www.neuroproject.ru/download.htm#dnwsqdemo](http://www.neuroproject.ru/download.htm#dnwsqdemo).

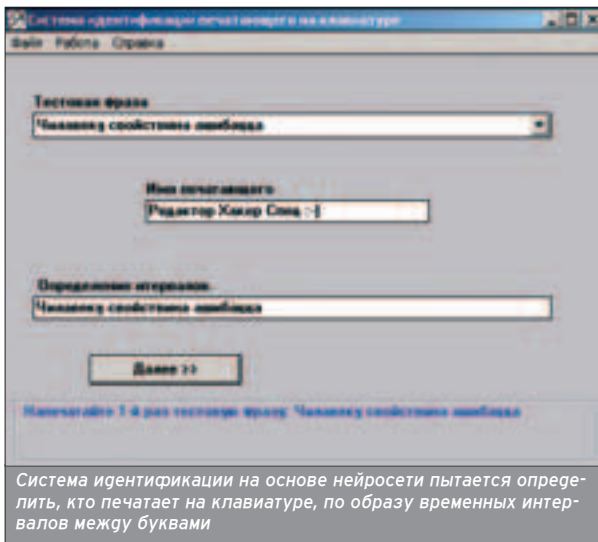
На практике нейронные сети используются для решения трех типов задач: классификации, поиска зависимостей и прогнозирования. Пример задачи классификации - это та же задача распознавания текста, о которой я уже писал. Распознавание текста - это самая тривиальная задача, которую может решить нейронная сеть. Более серьезное ее применение - это экспертные системы. Если в случае с распознаванием текста результат заранее известен (мы знаем заранее, какой текст получим в результате



Нейронная сеть, как и человеческий мозг, может "думать".



Нейросеть учится выдавать музыкальную ноту, когда на ее единственный вход подается предыдущая нота




Система идентификации текста основана на анализе временных интервалов между буквами

распознавания текста программой FineReader), то в случае с экспертной системой неизвестно, что она сообщит.

Экспертная система выступает в роли эксперта, с которым мы советуемся. В некоторых странах врач не может назначить лечение, отличное от того, которое было предложено экспертной системой: доктор подает на вход системы симптомы болезни и результаты анализов больного, получает диагноз и указания о необходимом лечении. Кстати, медицинские диагностические системы - это тоже пример нейронной сети. Сеть учитывает множество входящих параметров, в том числе кардиограмму, энцефалограмму и т.д.

Следующий пример нейронной сети, которая занимается классификацией - это программы определения перспективности предприятий, которые используются в основном в банках для определения степени риска при предоставлении предприятию кредита. И мне однажды посчастливилось, когда получал кредит, познакомиться с такой программой, правда, для физических лиц она была намного проще, чем для предприятий.

Нейронные сети - это нечто среднее между центральным процессором и человеческим мозгом. Почему с перевесом в сторону CPU? Не потому, что сети лучше выполняют арифметические операции, чем "думают", просто при создании сети не используется ни одна живая материя и все основано только на математической модели.

Задачи поиска зависимости - это тоже прерогатива нейронных сетей. Сеть поиска зависимостей может за пару секунд выучить таблицу умножения или выявить финансовые возможности, скрытые от зорких глаз методов статистики. Правда, для второй задачи понадобится намного больше времени, чем для обучения таблице умножения. 

# «DVD Эксперт» ДОМАШНИЙ КИНОТЕАТР НА ЛЮБОЙ ВКУС И КОШЕЛЕК

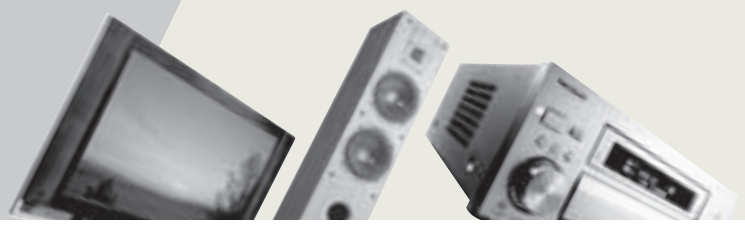


## В МАЙСКОМ НОМЕРЕ:

- Пошаговое создание домашнего кинозала
- Эксклюзивное интервью: тенденции AV-рынка
- Самые интересные технические новинки
- Мегатесты: телевизоры и межблочные кабели



К КАЖДОМУ НОМЕРУ -  
DVD-ПРИЛОЖЕНИЕ  
С ОТЛИЧНЫМ  
ФИЛЬМОМ!



Илья Разумов (razumov@inbox.ru)

# ЭЛЕКТРОННЫЙ МОЗГ

## НЕЙРОКОМПЬЮТЕРЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ

**Н**ейрокомпьютеринг стремительно развивается и приносит свои плоды. На сегодняшний день в мире функционируют более 50-ти нейрокомпьютеров. О том, как работают нейронные компьютеры и где они используются, читай в этой статье.



### ШЕСТОЕ ПОКОЛЕНИЕ

■ Нейрокомпьютеры относятся к шестому поколению электронно-вычислительных машин. Примечательно, что проект создания пятого поколения оказался провальным: попытку создания новой архитектуры персонального компьютера с использованием языков логического программирования не спасла даже весьма существенная финансовая поддержка. Поэтому можно считать, что нейрокомпьютеры держатся молодцом: количество подобных машин, запущенных в промышленную эксплуатацию, превышает полсотни, а их разработка ведется в подавляющем большинстве развитых стран.

Несмотря на то, что реальное применение нейросетей началось относительно недавно, нейрокомпьютерингу как научному направлению пошел седьмой десяток лет, а первый нейрокомпьютер был построен в 1958 году. Разработчиком машины был Фрэнк Розенблатт, который подарил своему детищу имя Mark I. Теория нейросетей впервые была обозначена в работе МакКаллока и Питтса в 1943 году. Ученые утверждали, что, в принципе, любую арифметическую или логическую функцию можно реализовать с помощью простой нейронной сети. Впрочем, спустя некоторое время после выхода первого нейрокомпьютера энтузиазм многих исследователей угас из-за выхода работы ученых Минского и Пейперта, в которой была доказана ограниченность возможностей простейшего перцептрона, использованного в Mark I. Интерес к нейрокомпьютерингу вновь вспыхнул в начале 80-х годов и был подогрет новыми трудами по многослойным перцептронам и параллельным вычислениям.

Итак, что же такое нейрокомпьютер? Если искать ответ на этот вопрос, то можно погрузиться и в математическую статистику, и в математическую логику, вычислительную технику и даже медицину. Каждая из этих наук дает свое собственное определе-

ние нейрокомпьютера. Для статистики это вычислительная система, автоматически формирующая описание характеристик случайных процессов или их совокупности, имеющих сложные, часто изначально не известные функции распределения. Логика понимает нейрокомпьютер как вычислительную систему, алгоритм работы которой представлен логической сетью элементов частного вида - нейронов, с полным отказом от булевых элементов типа И, ИЛИ, НЕ. Для нас же интереснее всего то, как нейрокомпьютер определяет для себя вычислительная техника. Итак, нейрокомпьютер - это вычислительная система с MSIMD-архитектурой (Multiple Single Instruction Multiple Data), в которой процессорный элемент однородной структуры упрощен до уровня нейрона, резко усложнены связи между элементами и программирование перенесено на изменение весовых коэффициентов связей между вычислительными элементами.

Сложно? Зато суть передана точно. Нейрокомпьютеры состоят из множества работающих параллельно простых вычислительных элементов, которые называют нейронами. Нейроны образуют так называемые нейросети, о которых ты подробно можешь прочитать в соответствующей статье этого номера. Высокое быстродействие нейрокомпьютеров достигается именно за счет огромного количества нейронов. Вообще, основная идея нейрокомпьютеринга была позаимствована из биологии. Нервная система человека состоит из отдельных клеток - нейронов, количество которых в мозге достигает 1012, притом что время срабатывания нейрона - всего 3 мс. Каждый нейрон выполняет довольно простые функции, но так как он связан в среднем с 1 - 10 тыс. других нейронов, такой коллектив успешно обеспечивает работу человеческого мозга. Именно по такому принципу построены нейрокомпьютеры.

### ДВА "ОРГАНИЗМА"

■ Биологический нейрон состоит из тела клетки и двух типов внешних

древовидных ветвей: аксона (передачика) и дендритов (приемников). Нейрон получает импульсы от других нейронов через дендриты и передает сигналы, сгенерированные телом клетки, вдоль аксона, который в конце разветвляется на волокна. На окончаниях этих волокон находятся синапсы. Все взаимодействие нейронов идет как раз через синапс, который, по сути, является волокном аксона одного нейрона и дендритом другого. Когда импульс достигает синапса, высвобождаются специальные химические вещества, благодаря которым возбуждается или затормаживается (это зависит от типа синапса) электрический импульс. Результативность синапса настраивается проходящими через него сигналами - синапс обучается. Так складывается некая "память" на определенную внешнюю реакцию. Именно это фундаментальное свойство (способность к обучению) нервной системы было взято за основу при построении нейросетей.

Если продолжить эту аналогию, выяснится, что для моделирования биологической нейросети (а затем и нейрокомпьютера) необходимо сначала построить математический нейрон. Все предельно просто. Математический нейрон также состоит из ячейки (тело), входа (синапс дендрита) и выхода (волокно аксона). "Самонастройку" биологического синапса имитируют путем введения весов. Каждый вход умножается на соответствующий вес, аналогичный синаптической силе, после чего все произведения суммируются. Таким образом и опре-



Схематическое изображение биологического нейрона



Схематическое изображение искусственного нейрона

деляется уровень активации нейрона. После построения искусственного нейрона можно приступить к созданию нейросети.

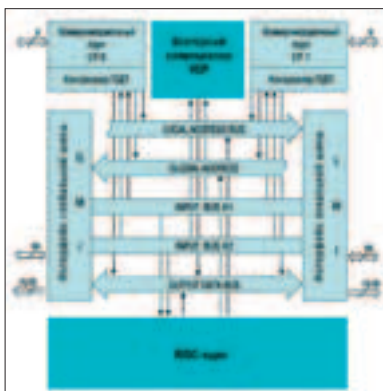
## НЕЙРОПРОЦЕССОРЫ

■ Элементарной базой нейрокомпьютеров являются нейрочипы. Сейчас подобные устройства производят практически все развитые страны мира. Порадуемся вместе тому, что самые быстрые нейрочипы в мире - разработка российского научно-технического центра "Модуль". Первый опытный образец отечественного процессора NM 6403 был изготовлен на заводе компании Samsung, так как сделать на российских мощностях столь высокотехнологичное изделие невозможно. Впрочем, достаточно быстро лицензию на производство NM 6403 купила Fujitsu... Из иностранных компаний производителей нейрочипов можно назвать Siemens, Adaptive Solutions, Synaptics, Philips, Intel, IBM и др.

Обычно нейронный процессор состоит из двух блоков: скалярного и



Легендарный российский нейропроцессор NM6403



Архитектура NM 6403 сочетает в себе две группы: VLIW (Very Long Instruction Word) и SIMD (Single Instruction Multiple Data)

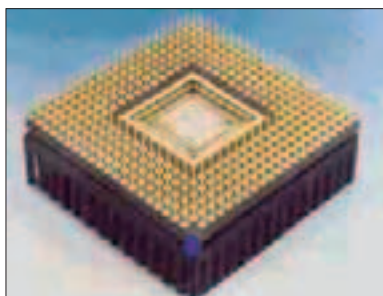


Сайт ведущего российского разработчика нейропроцессоров

векторного. Первый блок играет роль универсального вычислительного устройства, и его основное назначение - подготовка данных для второго блока. Векторный же блок предназначен для выполнения сложных векторно-матричных операций, и он способен обрабатывать данные различной разрядности.

Рассмотрим тот же NM 6403. Центральное звено - векторный блок, оперирующий 64-разрядными словами. Одновременно может обрабатываться до 32-х подобных слов. При этом на каждую инструкцию векторного процессора затрачивается от 1 до 32-х тактов. Примечательно, что векторные инструкции могут выполняться параллельно с инструкциями скалярного процессора. Следом за своим легендарным предшественником идет модель NM 6404 с тактовой частотой 133 МГц (у 6403 - 50 МГц). NM6404 - высокопроизводительный DSP-ориентированный RISC-процессор. По системе команд совместим с NM6403. Имеются два идентичных программируемых интерфейса для работы с внешней памятью различного типа и два коммуникационных порта для возможного построения многопроцессорных систем.

Конкурент российского NM 6403 - нейропроцессор MA16 от компании Siemens, изготовленный на основе комплементарных транзисторов с изолированным затвором. Состоит из 610



Каскадный нейропроцессор MA16 от Siemens

тыс. транзисторов и выполняет 400 млн. операций сложения и умножения в секунду. Работа процессора распараллелена на четыре одинаковых процессорных элемента. Используется в качестве элементной базы нейрокомпьютера Synaps 1 и нейроускорителей Synaps 2 и Synaps 3.

Всемирно известные компании IBM и Intel также занимаются разработкой нейропроцессоров. Продукт Intel ETANN 80170NX представляет собой сверхбольшую интегральную схему (СБИС) и содержит 64 нейрона. Каждый из 64-х входов соединен с 64-мя синапсами. Обучение проводится в два этапа, так как простого получения удовлетворительного уровня ошибки недостаточно для точного моделирования аналоговой работы схемы. Вторым этапом является CIL-training, в результате которого веса записываются в СБИС после каждого цикла, а выход сети используется в процессе обучения.

Разработка компании IBM, ZISC036, представляет собой нейропроцессор векторно-прототипной архитектуры и содержит 36 нейронов. Чип запоминает прототипные векторы весов, а затем соотносит их с входным вектором. Время загрузки входного вектора составляет 3,5 мс, время появления результата - 0,5 с.

Нейропроцессор	Производитель	Разрядность
Neuro Matrix NM6403, (такт. частота 50 МГц)	НТЦ "Модуль"	64 (вект. процессор), 32 RISC ядро
Neuro Matrix NM6404, (такт. частота 133 МГц)	НТЦ "Модуль"	64 (вект. процессор), 32 RISC ядро
MA16	Siemens	48 (умножители и сумматоры)
CNAPS-1064	Adaptive Solutions	16
ZISC 036	IBM	64
ETANN 80170NW	Intel	64
L-Neuro 2.3	Philips	16
NLX420	Adaptive Logic	16
CLNN 64	Bellcore	64

Характеристики нейропроцессоров различных производителей

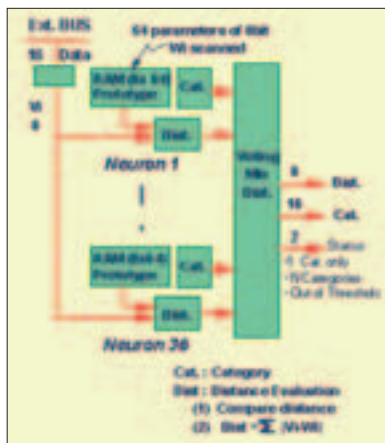


Схема нейромикропроцессора IBM ZISC036

## ДРУГОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

■ Не могу не упомянуть то, что нейромикрокомпьютинг принципиально меняет сам способ использования персональных компьютеров. Здесь на место программирования, по сути, приходит обучение нейромикрокомпьютера. Тем не менее, есть существенные особенности программирования средств аппаратной поддержки нейронных вычислений. Как уже говорилось, нейромикрокомпьютеры состоят из множества работающих параллельно нейронов, поэтому в нейровычислениях на первый план выходят задачи параллельной обработки данных. Впрочем, тема параллельных вычислений вовсе не нова и пришла не из мира нейромикрокомпьютеров. Однако в нейромикрокомпьютинге слово "параллельный" наполняется особым смыслом. Дело в том, что важно предусмотреть не только параллельную работу нескольких процессоров, но и параллельную обработку различных данных на одном и том же процессоре. Здесь важно организовать не только сам процесс вычислений, но и продумать подготовку данных с целью предотвращения взаимной блокировки выполняемых одновременно процессов.

В результате в нейропрограммировании к программисту предъявляются совершенно иные требования, чем при "традиционной" работе. Здесь разработчику необходимо совершенно по-другому строить логику программы для максимального использования ресурсов системы и эффективного распределения нагрузки между процессорами.

## ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

■ Несмотря на все свои достоинства, нейромикрокомпьютеры также обладают рядом существенных недостатков, часто взаимосвязанных. Многие из подобных устройств уникальны и создаются для решения конкретных задач. Обычно это задачи, связанные с нелинейной логикой и теорией самоорганизации. Из уникальности решения вытекает главный недостаток - высокая стоимость.

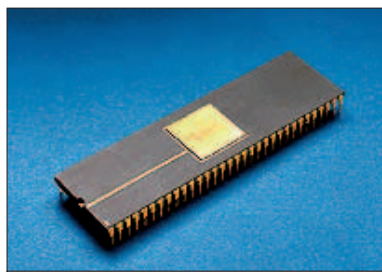
Тем не менее, очевидно, что, по сравнению с обычными компьютерами,

нейромикрокомпьютеры обладают рядом преимуществ. Среди основных достоинств нейронных вычислительных машин можно назвать очень высокое быстродействие за счет высокой степени параллельности алгоритмов. Кроме того, многие эксперты отмечают, что устойчивые нейросистемы могут создаваться из ненадежных элементов, обладающих значительным разбросом параметров.

## НЕЙРОКОМПЬЮТЕРЫ СЕГОДНЯ

■ Большинство современных реализаций нейронных вычислительных систем представляют собой мощный "традиционный" персональный компьютер с дополнительной нейроплатой. Именно такие системы делает компания Fujitsu. Кроме них, стоит вспомнить Mark I Розенблатта. Конечно, прекрасная идея и отличная разработка почти полвека назад не прошли незамеченными и реализовались в последующих моделях. Производством "Марков" сейчас занимается компания TRW.

Так, модель Mark III представляет собой рабочую станцию, содержащую до 15-ти процессоров семейства Motorola 68000 с математическими сопроцессорами. Все процессоры объединены шиной VME. "Старший брат" Mark IV - однопроцессорный суперкомпьютер с конвейерной архитекту-



В модель Mark III входит 15 мощных процессоров компании Motorola

рой. Он поддерживает до 236 тыс. виртуальных процессорных элементов, что позволяет обрабатывать до 5 млн. межсоединений в секунду.

Известная американская компания Texas Instruments на основе разработок Кембриджского университета изготовила свой нейромикрокомпьютер - NET-SIM с производительностью аж 450 млн. межсоединений в секунду! Другой нейромикрокомпьютер WIZARD/CRS 1000 от компании Computer Recognition Systems (CRS) широко используется в промышленных системах автоматического контроля.

Еще раз упомяну тот радостный факт, что в мире насчитывается свыше 50-ти случаев промышленного использования нейромикрокомпьютеров. Более того, это уже не далекие от жизни научные задачи, а реальность. Подобные системы управляют в реальном времени самолетами и ракетами и применяются в непрерывном производстве.

Нейротехнологии служат и обществу: для распознавания человеческих лиц, букв, сигналов радаров, отпечатков пальцев и т.д. С помощью нейромикрокомпьютеров составляются прогнозы погоды, курсы акций, решаются различные стратегические задачи. На основе нейронных сетей построены экспертные системы, широко используемые в медицине и геологии. Думаю, не ошибусь, если скажу, что нейромикрокомпьютеры в недалеком будущем станут серьезными конкурентами своих электронных "коллег".



Texas Instruments сделала свой нейромикрокомпьютер на основе разработок Кембриджского университета

5-я юбилейная международная выставка-форум

# ИнфоКом-2005

инфокоммуникации России - XXI век  
**28 сентября-1 октября 2005 года**

**Москва Санкт-Петербург Нижний Новгород  
Ростов-на-Дону Екатеринбург Иркутск**

## Экспозиция "ИНФОКОМ"

На данной экспозиции будут представлены услуги, интересные широкому слою населения (B2C):

- ◆ Комплексные инфокоммуникационные услуги населению
- ◆ Беспроводная связь
  - Bluetooth
  - Услуги MMS, GPRS
  - Услуги доступа в Интернет
  - Wi-Fi
  - Мультимедийные услуги на базе Интернета
  - Услуги спутникового, кабельного и наземного телевидения
  - Интерактивные услуги в сетях подвижной связи
  - Мобильный Internet
  - Домашние сети
  - Услуги телемедицины
  - Видеоконференцсвязь
  - Услуги местной, междугородной и международной связи
  - Телефонные аппараты
  - Мультимедиа-продукты
  - Аксессуары

- ◆ Интеллектуальный дом (Consumer electronics)

Тематика разделов на стенде ФЦП "Электронная Россия":

- ◆ Электронное правительство (Человек и государство)
- ◆ Электронный бизнес (Человек и бизнес)
- ◆ Электронный мир (Человек в электронном мире)

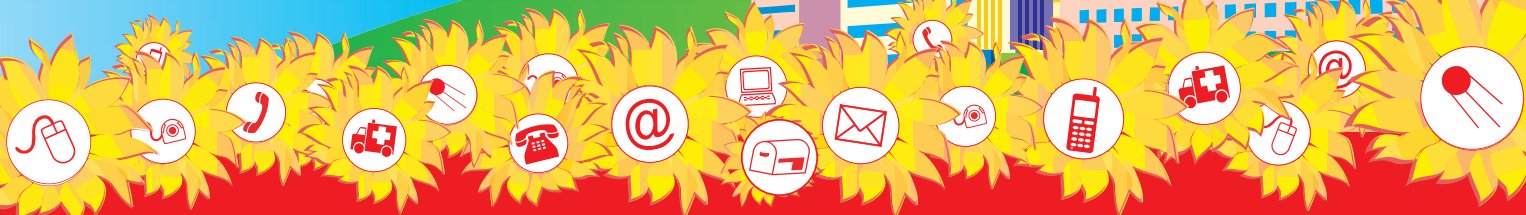
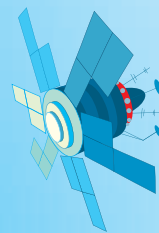
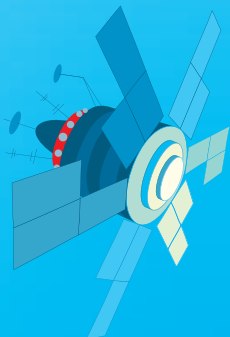
**РЕСЭК  
И К Т**

129223, г. Москва, пр. Мира, ВВЦ, стр.334  
Тел.: (095) 544-38-31 Факс: (095) 181-64-30  
E-mail: mail-ict@restec.ru

<http://www.ict-expo.ru>

Экспозиция "ИНФОКОМ ПРО" ориентирована на специалистов в области информатизации и связи (B2B) и предполагает следующие направления:

- ◆ Инфокоммуникационные услуги на базе интеграции средств связи и информатизации
- ◆ Информатизация и компьютерные сети
- ◆ Информационные системы
- ◆ Телекоммуникации
- ◆ Почтовые услуги
- ◆ Научные исследования и технологии
- ◆ Беспроводные технологии
- ◆ Электроника и электронные компоненты
- ◆ Интеллектуальный дом
- ◆ Интегрированные системы управления
- ◆ Мультирумные аудио/видеосистемы
- ◆ Презентационные системы для конференц-залов и ситуационных комнат



Денис Колисниченко (dhsilabs@mail.ru)

# ПРОЦЕССОР ПОД ЛУПОЙ



## ОПТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССОРЫ ОТ И ДО

**Р**ано или поздно кремниевая технология, используемая сегодня для создания процессоров, исчерпает себя, и уже сейчас ей подыскивают замену из биокomпьютеров и квантовых вычислений, а наряду с ними - из оптических компьютеров, о которых и пойдет речь в этой статье.

### НЕМНОГО ИСТОРИИ



Работы по созданию оптического процессора начались еще в далеких 80-х годах, и не потому что уже тогда нужна была более совершенная, чем кремниевая, технология, а ради удовлетворения простого интереса человечества: почему бы не создать альтернативный тип процессора? Однако создание процессоров такого типа опередили несколько серьезных разработок в области оптических квантовых генераторов, по нашему - лазеров.

В 1964 году А. Прохоров, Н. Басов и Ч. Таунс получили Нобелевскую премию за работу, которая произвела настоящую революцию в квантовой электронике. Благодаря этому великому труду стало возможным создание квантовых генераторов и усилителей. А в 1971 году Денеш Габор получил "нобелевку" за изобретение голографического метода, который сейчас применяется в картографии, медици-

не, для диагностики сбоев в различных устройствах и др.

А теперь вернемся к тем 80-м, с которых все и начиналось. Исследователи по оптической электронике начали работать над созданием процессора нового поколения. Оптический процессор должен был использовать специальные элементы, в которых свет управлял бы светом. Логические операции представлены как взаимодействия вещества со светом. В 1990 году фирма Bell создала макет оптического устройства и продемонстрировала выполнение логических и арифметических операций с очень высоким быстродействием. А в 2003 году компания Lenslet ([www.lenslet.com](http://www.lenslet.com)) создала первый в мире оптический процессор, причем это была не демонстрационная модель, как созданная в

1990 году, а коммерческий продукт, который можно было купить. Процессор назывался EnLight256, его производительность составляла 8 тераоп (триллионов арифметических операций в секунду)! Операции выполнялись за счет манипуляции потоков света, а не электронов. У тебя может возникнуть вполне справедливый вопрос: зачем нам такая производительность? Да, обычному пользователю она не нужна, но справедливо ради нужно отметить, что оптические процессоры пока и не ориентированы на обычного пользователя, который хочет, чтобы его XP работала шустрее, чем у соседа. Оптические технологии в первую очередь ориентированы (по крайней мере сейчас) на промышленное производство, военную технику, то есть на те области, в

Производительность оптического процессора достигает 8-ми триллионов операций в секунду!



Легендарный профессор Басов - один из изобретателей лазера



Лазерная установка ИСКРА-5, находящаяся в Арзамасе-16 - самая мощная в Европе

The screenshot shows the Lenslet website with a navigation bar containing 'About Us', 'Applications', 'Products', and 'News'. The main content area features several sections:

- Technology & Products:** A section titled 'EnLight256™' describing it as a general-purpose optical digital signal processor.
- News:** A section titled 'Lenslet Honored with Product of the Year Award' and another mentioning a 'Strategic Partnership with PALTEK Corporation of Japan'.
- Industry News:** A section titled 'Digital Signal Processors (DSPs)' and 'Embedded Systems'.

At the bottom of the screenshot, a caption reads: 'Первый в мире оптический процессор создала компания Lenslet'.

## ОПТИКА ПРОТИВ КРЕМНИЯ

Преимущества оптической технологии:

- возможность использовать совершенно разные среды передачи, хранения и обработки информации;
- возможность обработки информации во время ее передачи через оптическую систему, которая реализует вычислительную среду;
- возможность передавать информацию, которая закодирована оптическим лучом, практически без потерь энергии;
- отсутствие вероятности перехвата информации (по оптической технологии в окружающую среду ничто не излучается).

Первый оптический компьютер занимал один квадратный метр и состоял из четырех каскадов.

которых нужно в реальном времени обрабатывать большие потоки информации и промедление в несколько сотых секунд может привести к непоправимым последствиям.

### ПЕРВЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ КОМПЬЮТЕРЫ

■ Как уже отмечалось, в 1990 году компания Bell (Bell Labs) создала макет первого оптического компьютера. В основе процессора были положены двумерные матрицы бистабильных полупроводниковых элементов со множествами квантовых ям. Эти элементы обладали электрооптическими свойствами (в англоязычной литературе ты можешь встретить аббревиатуру SEED - self-electro-optic-effect devices). Освещение элементов производилось полупроводниковым лазером через голографическую решетку Даммена. Мощность излучения лазера составила 10 мВт, длина волны - 850 нм. Свет проходил через один диод, в цепи возникал ток, что в свою очередь приводило к падению напряжения на структуре решетки и к повышению пропускания света через вторую структуру. Так возникала обратная связь и совокупность элементов образовывала логические ячейки ИЛИ-И, ИЛИ-НЕ и т.д.

Первый оптический компьютер занимал один квадратный метр и состоял из четырех каскадов. На выходе каждого каскада определялось пространственное распределение излучения по состоянию входящей в состав каскада жидкокристаллической маски, которая



Оптический компьютер DOC-II

Оптический компьютер просматривает за 1 секунду 80 000 страниц обычного ASCII-текста!

управлялась обычным компьютером. Во втором поколении оптических компьютеров использовалась векторно-матричная логика. Второе поколение было представлено компьютером DOC-II (digital optical computer).

Поток данных в компьютере DOC-II излучали 64 модулируемых лазерных диода, длина волны каждого составляла 837 нм. Свет от каждого диода отображался на одну строчку матричного пространственного модулятора, общий размер которого составлял 64 128 элементов. Отдельный элемент матрицы - это не что иное, как брэгговская оптическая ячейка (на основе GaP). Свет, который выходит из модулятора, попадает на целый ряд фотодиодов (128 штук). В секунду компьютер может сделать 0,8192 переключения, при этом на одно переключение затрачивается 7,15 фДж, или около 3000 фотонов.

Попробую как-нибудь проиллюстрировать эти значения. Представь, что нужно найти какое-то слово в тексте. Я провел небольшой эксперимент. Тестовая система Duron 1,6/256 MB/Win XP SP1, запущено более 50-ти процессов. Взял документ Win Word на 954 страницы, написал заветное слово на 953 странице (такое слово было только одно в документе). Запустил поиск этого слова и одновременно нажал кнопку "Старт" на своем секундомере. Поиск занял чуть больше трех секунд (а именно 3,175). Тут даже не принципиально, две или три секунды было затрачено, так как оптический компьютер просматривает за 1 (!!) секунду 80 000 страниц обычного ASCII-текста.

та. Думаю, комментировать дальше просто нет смысла.

Разумеется, не все так радужно, и у оптических компьютеров предостаточно своих минусов. Их основной недостаток - неинтегрируемость его компонент. В настоящее время ведутся работы по созданию интегрального модуля оптического компьютера. Компьютер будет называться High Performance Optoelectronic Communication - НРОС. Его опытная модель уже создана.

В новом компьютере планируется использовать входную матрицу с вертикально расположенными лазерными диодами. Диоды будут соединяться волноводами и обычной оптикой, оснащенной матрицами переключения, на основе дифракционных оптических элементов. Выходная система будет состоять из матрицы фотодиодов, совмещенной с входной матрицей. В модуле используются техноло-

гии CMOS, Bi-CMOS, GaAs, оптические межсоединения организованы с помощью свободного распространения световых пучков. В итоге получается квазичетырехмерная структура. Уже создана опытная система, которая показывает скорость 1015 операций в секунду, причем "кушает" энергии всего 1 фДж на переключение (сравни с DOC-II - там 7 фДж).

Что же касается веса, то существующие оптические системы в этом проигрывают и весят больше используемых сейчас чипов.

### ENLIGHT 256

■ Единственный существующий сейчас коммерческий оптический процессор EnLight 256, созданный фирмой Lenslet, уже можно купить. Этот процессор является первым оптическим DSP (Digital Signal Processor), который в три раза превосходит лучшие электронные DSP. Если говорить точнее, EnLight256 - это гибридный оптический процессор, содержащий преобразователи. Создать полностью оптический компьютер пока слишком дорого. Простая замена ядра с сохра- ➤



Первый оптический процессор EnLight 256 уже можно купить





Принцип работы оптической матрицы

нением всех остальных электронных компонент позволяет получить огромный прирост производительности.

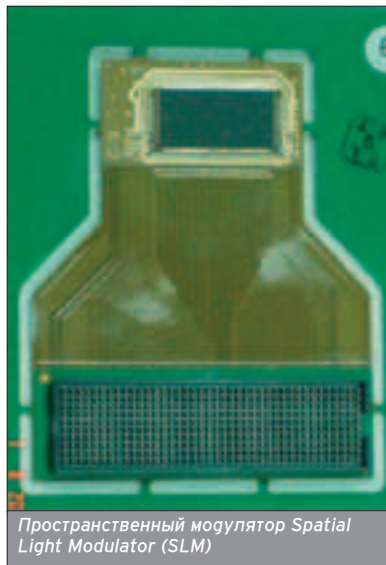
Ядро этого процессора - оптическое, а входная и выходная информация представляется в электронном виде. Ядро состоит из 256-ти VCSEL-лазеров, пространственного модулятора света, набора линз и приемников. Производительность процессора составляет 8 триллионов операций в секунду: за один такт (8 нс) процессор умножает 256-байтный на матрицу 256x256.

Организация технологии Lenslet позволяет использовать лучшее из оптического и электрического миров. Оптическая матрица VMM (Vector-Matrix Multiplication), ядро процессора, конвертирует электрическую информацию в свет, затем производит необходимые преобразования этой информации, направляя свет через программируемую внутреннюю оптику. Свет, который появляется на выходе, ощущается множеством датчиков и преобразуется снова в электрический сигнал.

VMM состоит из трех основных элементов:

1. N не-когерентных лазеров, которые представляются как вектор, состоящий из N элементов, каждый элемент - это 8 бит.

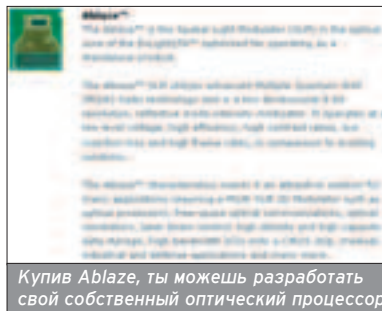
2. Пространственного модулятора Multiple Quantum Well (MQW), состоящего из NxN пиксельных модуляторов, размещенных на одном чипе.



Пространственный модулятор Spatial Light Modulator (SLM)



SLM в действии




Купив Ablaze, ты можешь разработать свой собственный оптический процессор

1. Ряга из N детекторов света, которые интегрированы в массив аналого-светового преобразования (Analog to Digital Converters, ADC). Детекторы установлены так, чтобы получать лучи от матрицы модулятора. Вывод столбца детектора - это вектор-результат.

Каждый элемент входного вектора проектируется на столбец матрицы. Каждый ряд матрицы проектируется на один детектор в векторе результата (вывода).

Программирование оптического цифрового сигнального процессора (Optical Digital Signal Processing Engine, ODSPE) заключается в изменении значений, которые сохранены в пространственном модуляторе (Spatial Light Modulator, SLM). Загрузка приложения (или данные внутри приложения) аналогична замене матрицы в пространственном модуляторе. Можешь догадаться сам, как быстро это происходит. Кстати, пространственный модулятор может поставаться как отдельный продукт, и ничто не помешает тебе (наверное, кроме отсутствия нужных средств) создать свой оптический процессор. Этот модулятор называется Ablaze, и о нем можно прочитать на сайте компании Lenslet.

EnLight256 уже сейчас широко используется. Основные сферы его применения - это военная промышленность и обработка видео в реальном времени. Эти сферы требуют высокой производительности. Представь, что будет, если при вычислении угла отклонения ракеты компьютер немного "задумается"... ;-). 

## Военная промышленность - основная сфера применения оптических компьютеров.

**ОПТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССОРЫ**

**введение**

- история развития и области применения оптических процессоров
- классы оптических процессоров и их основные технические характеристики
- аналоговые оптические процессоры**
  - физические основы и математические модели
  - аналитический сигнал, световой сигнал
  - волны и область когерентности
  - дифракция Фраунгофера и пространственный свет
- элементная база аналоговых оптических процессоров**
  - действие оптических элементов и транспонтов
  - сплошная и/ли элемент аналогового процессора
  - корреляторы и согласованные фильтры
  - управление транспонтом
  - акустооптика
- основное приложение аналоговых оптических процессоров:**
  - распознавание образов
  - обработка данных ЭПС
  - повышение достоверности работы полков и эскадр
- цифровые оптические процессоры**
  - элементная база цифровых оптических процессоров
  - свет и фотодiode
  - диодные лазеры
  - оптические волокна
  - лазеры и матрицы светосопротивительных элементов
  - сенселекты
  - применение интегрированной оптики
- основные приложения оптических процессоров:**
  - оптическая связь
  - компьютеры с параллельной обработкой
  - радиолокация
- гибридные оптические процессоры**
  - лазерно-аналоговые и оптико-электронные процессоры

На <http://dims.karelia.ru/~avip/op/in.htm> много информации по оптическим компьютерам



# ХАКЕР НА OPEN SOURCE FORUM

**Е**сли ты фанат open source, то, наверное, слышал, что у нас в Москве прошла первая в России конференция по этой тематике. Она так и называется - Open Source Forum. Очень интересное мероприятие. Как ни странно, на конференции присутствовало достаточно много производителей «открытого» софта (дистрибутивы ОС, просто различное ПО) - даже IBM выставил свой стенд. Приехали и просто популярные люди из open source-тусовки. Самым большим спросом пользовался Лари Уолл (создатель языка Perl). Каждый второй считал своим долгом поздороваться с ним и сказать, какой он классный гаджета. Этим, похоже, его основательно утомили. Но самое интересное, что Хакер и Спец тоже не остались без внимания на этой конференции. Мы (а вернее, наши представители - авторы Хакера Хыр и dev0id) выступили с докладом на тему «Антивирусная защита на основе открытого ПО». В общем, интересная конференция получилась. Надеемся, что и впредь у нас в стране будут проводиться мероприятия такого рода и масштаба.



[Хыр отвечает на вопросы слушателей]



[CuTTeR и Ларри Уолл (создатель языка Perl)]



[Презентация Хакера на Open Source]



[Хыр на Open Source]

Евгений "Firstborn" Поров (jevgenijsr@gmail.com)

# ПОСЛЕДНИЕ ДНИ RSA

## НОВЕЙШИЕ КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ - В МАССЫ, ИЛИ ПОЧЕМУ КЛАССИЧЕСКИЕ КРИПТОСИСТЕМЫ ОТЖИВАЮТ СВОЙ ВЕК

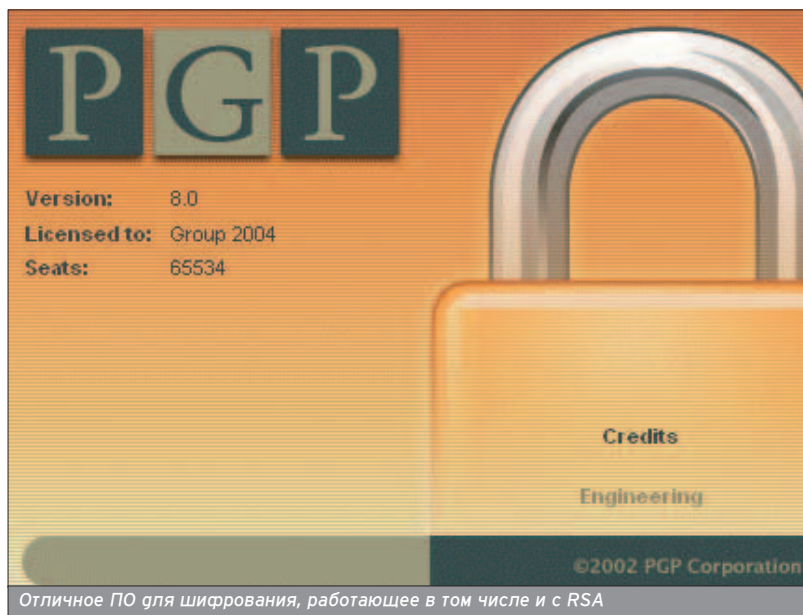
**У** тебя есть что-то сокровенное, что очень хотелось бы скрыть от чужих глаз или даже от любимых, кроме собственных? Всем известно, что самым адекватным способом скрыть какую-либо ценную информацию является шифрование. Однако можно ли доверять широко используемым сейчас алгоритмам?



### ИНФОРМАЦИЯ В ТЕНИ

■ Наверное, с тех самых пор, когда люди научились как-то обмениваться информацией, существует необходимость сделать этот обмен безопасным, то есть доступным только строго определенной группе лиц. С незапамятных времен существуют методы сокрытия ценной информации от вражеских глаз, а именно - всяческие методы ее шифрования. Никто теперь не скажет, какой метод появился первым: может быть, это был просто подстановочный шифр (алгоритм Цезаря, к примеру), может быть, что-то другое. Для нас интереснее и важнее то, что начиная даже с тех древних времен криптосистемы развивались по принципу шита и меча: на каждый свежесозобретенный метод взлома существующего шифра тут же находились более хитрые шифры. Затем и их взламывали и процесс повторялся. И если еще не так давно соревнования криптографов-шифровальщиков и криптоаналитиков-взломщиков были соревнованиями математиков-интеллектуалов, то в наше время этот спор все больше переходит в плоскость наращивания вычислительных мощностей.

Сейчас чаще всего приходится иметь дело с асимметричными двуключевыми криптосистемами, к числу которых принадлежит, например, RSA. Эти системы долго считались весьма надежными. Правда, по мере роста вычислительных мощностей компьютеров постоянно приходилось наращивать "безопасную" длину ключа. Пока эти мощности развивались ровно и планомерно, такое небольшое неудобство не сильно усложняло жизнь миллионов людей, занятых в таких разных областях деятельности, как бизнес, банковское дело или политика. Но только до определенного момента: никому из тех, кто привык к удобной и мощной криптосистеме и ощущению безопасности данных, которое она обеспечи-

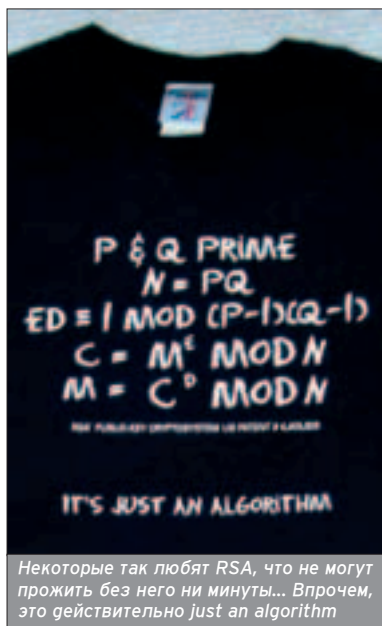


Отличное ПО для шифрования, работающее в том числе и с RSA

вапа до сегодняшнего дня, совсем не хотелось думать о том, что может произойти с их секретными данными, если вычислительные мощности совершат революционный скачок.

### КЛАССИКА ВЗЛОМА

■ Итак, с какой же стороны можно подойти к такой непростой проблеме, как взлом криптосистемы класса RSA? Конечно, нет ничего, что было бы невозможно взломать. В системе всегда найдется слабое место: может, навредит человеческий фактор, может, техническая тонкость, но без слабого звена просто никуда! В отчете ФБР США за 2003 год указывается, что ущерб от взломов компьютерных систем составил \$200 млрд.! И это только в США, и только за один год!



Некоторые так любят RSA, что не могут прожить без него ни минуты... Впрочем, это действительно just an algorithm



Рон Райвст, Ади Шамир и Леонард Элдман - создатели RSA и основатели компании RSA Data Security



Вернер Карл Гейзенберг (05.12.1901-01.02.1976) - немецкий физик, лауреат Нобелевской премии за 1932-й год; человек, сыгравший ключевую роль в создании квантовой механики

ми числа? В действительности эти числа не случайны: тут применяются так называемые генераторы псевдослучайных чисел - некоторый алгоритм, который использует в качестве входных данных системное время и на выходе выдает числа, по виду похожие на случайные. Если алгоритм известен (а это именно так), то, узнав его входные данные (время!), можно однозначно реконструировать эти самые "случайные" числа, а затем и получить ключи! Впрочем, стоит тут же охладить твой пыл криптовзломщика: в серьезных системах используются специальные методы, позволяющие генерить действительно случайные числа, основанные на таких явлени-



Вот так прозаично выглядит коммерческая система квантовой криптографии MagiQ QPN5505.

Уже в 1991 году американский математик Питер Шор предложил эффективный алгоритм разложения чисел на простые сомножители для квантового компьютера.

ях, как различные термодинамические эффекты и даже радиоактивный распад.

### НАСТОЯЩИЙ ПОДВОХ

■ Почему бы не обратить внимание на другой аспект проблемы: когда речь шла о невозможности эффективно вычислить решение математических задач вроде разложения чисел на простые сомножители, всегда имелись в виду классические вычислительные машины. А что если мы попробуем применить к этим проблемам что-нибудь совсем не классическое? Например, квантовый компьютер. Оп-па, попались! Оказывается, квантовый компьютер - то, что нам нужно! Уже в 1991 году некто Шор взял и предложил эффективный алгоритм разложения чисел на простые множители, но только для квантового

компьютера. Если у тебя возникнет желание погрузиться в технические детали этого во всех отношениях весьма интересного алгоритма, то ты сможешь найти все подробности, например, тут: [www.rec.vsu.ru/rus/ecourse/quant-comp/sem9.pdf](http://www.rec.vsu.ru/rus/ecourse/quant-comp/sem9.pdf).

Почти 15 лет назад этот алгоритм был всего лишь интересной теоретической конструкцией, однако через

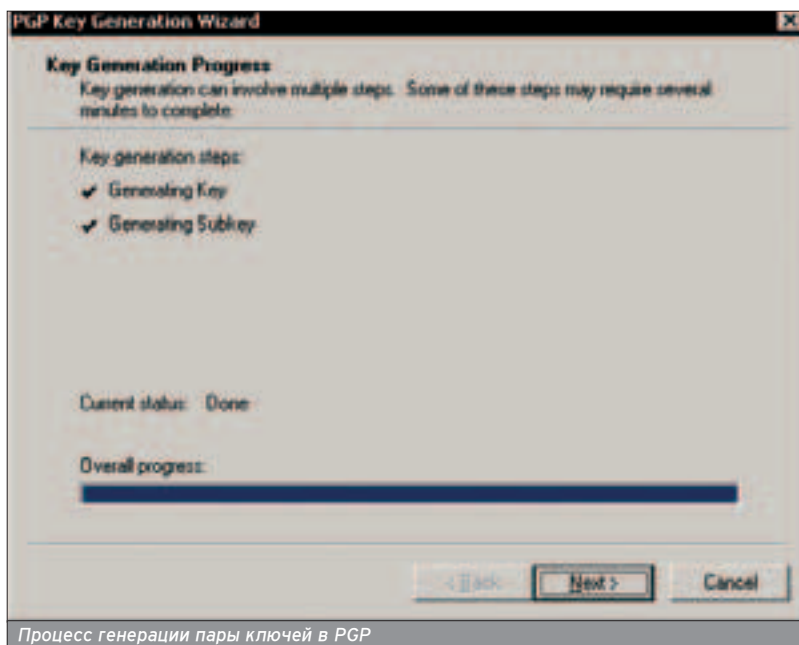
десять лет специалисты фирмы IBM и Стэнфордского университета успешно реализовали этот самый алгоритм Шора на своем прототипе квантового компьютера. К слову, это была первая задача, реально решенная на работающем квантовом компьютере, и что-то мне подсказывает, что неспроста IBM'овцы для своего эксперимента выбрали именно алгоритм Шора и задачу, тесно связанную со стойкостью одного из самых распространенных на сегодня криптографических алгоритмов.

Хотя в том эксперименте в 2001 году квантовый компьютер разложил на множители всего-навсего двузначное число, специалисты прогнозируют, что квантовый вычислитель, способный справиться с современным вариантом RSA, будет готов к бою уже лет через 15. Ждать осталось не так долго, тем более что создать полноценный квантовый компьютер - дело техники, принципиальных проблем на этом пути уже не осталось.

### АЛЬТЕРНАТИВА

■ Что же придет на смену классическим криптосистемам через эти 15 лет? Похоже, скоро квантовые технологии не только начнут активно отнимать место под солнцем у современных шифровальных систем, но и сделают их достоянием истории! Уже сейчас ведутся интенсивные работы в области так называемой квантовой криптографии. Хотя, если быть совсем справедливым, эти разработки следовало бы отнести не к криптографии, а к коммуникационным технологиям: квантовая криптография предлагает не способ шифрования, а метод организации абсолютно защищенного канала. Каким образом? С помощью принципа неопределенности Гейзенберга - одного из принципов квантовой механики, постулирующего, что увеличение точности при определении положения некой частицы вызывает увеличение ошибки определения ее энергии, если эти определения проводятся одновременно. Что это дает? Очень много! Если мы кодируем информацию в квантовых

Похоже, скоро квантовые технологии не только начнут активно отнимать место под солнцем у современных шифровальных систем, но и сделают их достоянием истории!



Процесс генерации пары ключей в PGP



Сайт компании MagiQ

## Квантовая криптография предлагает не способ шифрования, а метод организации абсолютно защищенного канала.


характеристиках частицы (фотона, например) и передаем такую частицу, например, по оптоволоконной линии, но любая попытка устроить на такой линии прослушивание обречена на провал! Сама информация неизбежно исказится из-за ее считывания, что немедленно будет определено сторонами, участвующими в общении по такой линии. Это нам гарантирует не какая-нибудь недоказанная математическая гипотеза, а ключевой принцип квантовой механики - разницы огромная! Кстати, в 1991 году некто Чарльз Беннет уже успел предложить первый криптографический протокол для такой своеобразной линии. Более того, уже в нескольких организациях, таких как IBM, GAP-Optique, Mitsubishi, Toshiba, национальной лаборатории в Лос-Аламосе, Caltech, в компании MagiQ и холдинге QinetiQ, поддерживаемом британским министерством обороны, ведутся активные практические исследования в области квантовой криптографии. А MagiQ уже вовсе предлагает первую в мире коммерческую систему квантовой криптографии! Свою базовую линию криптографических девайсов они решили назвать QPN, то есть Quantum Private Network - по аналогии с VPN.

Как же работает современная система квантовой криптографии? На самом деле это гибридная система: в ней используются классические шифровальные алгоритмы, которые сопряжены с квантовыми коммуникационными технологиями, применяе-

мыми для обеспечения безопасного обмена ключами. Ключи как раз и передаются по оптоволоконной линии, на каждом конце которой стоит невзрачный ящик от MagiQ. Что происходит в этих "черных ящиках"? Ключи, предназначенные для передачи, представляют собой серию единиц и нулей - вполне классическая репрезентация информации. Однако здесь она кодируется совсем не так, как в привычных коммуникационных системах. Здесь биты кодируются с использованием поляризации фотонов по двум различным базисам. Для первого базиса поляризация в 0 градусов будет означать бит "0", 90 градусов - "1", а для второго базиса 45-градусная поляризация будет означать "0", 135-градусная - "1". Передатчик генерирует две случайные последовательности битов, например 11001 и 01110. Первая последовательность задает данные, вторая - выбор базиса поляризации, согласно которому эти данные будут закодированы. В нашем примере будут посланы пять фотонов со следующей поляризацией: 90, 135, 45, 45, 90. Интересное начинается на принимающей стороне.

Согласно принципу неопределенности Гейзенберга, приемник может быть настроен только на один базис поляризации в каждый отдельно взятый момент времени, а те фотоны, которые закодированы в другом базисе, ведут себя неопределенно: с вероятностью 50% оказываются единицами и с такой же вероятностью - нулями. Поэтому принимающая сторона

случайным образом выбирает некий базис измерений, скажем 00111, и использует его для интерпретации полученных данных. По окончании передачи принимающая сторона по открытому каналу отправляет передающей стороне выбранный ею базис - этот самый 00111 в нашем примере. Передатчик по тому же открытому каналу совершенно безбоязненно сообщает, какие позиции были угаданы приемником, в нашем случае ответом будет 10110, где "1" означает верный выбор, то есть совпадение базиса кодирования на передатчике с базисом измерения на приемнике. После такого обмена информацией те биты данных, которые были измерены с неправильным базисом, просто... отбрасываются! А оставшиеся (в нашем примере - три из пяти) используются сторонами в качестве ключа. Почему эта схема такая непробиваемая? Все дело в волшебных пузырьках, то есть в том факте, что нет никакой возможности перехватить передачу поляризованных фотонов, не внося ошибок в векторы поляризации при передаче их далее легитимному приемнику. Это просто физически невозможно и гарантирует нам принцип неопределенности (!): анализируя конкретный фотон, мы можем выбрать только один из двух возможных поляризационных базисов. И если он был выбран неверно (так ли это, мы никогда не узнаем), процесс приобретает вероятностный характер. И вне зависимости от того, ноль или единица была изначально закодирована в этом фотоне, мы можем получить как ноль, так и единицу с равной вероятностью... Так что атака типа man in the middle определенно не пройдет, и взломщику не останется ничего, кроме как попытаться похитить/перехватить/подслушать уже переданный ключ после того, как тот покинет квантовый канал связи. Впрочем, как утверждает MagiQ, они предусмотрели и это. Процедура выбора нового ключа повторяется примерно раз в секунду, что на практике означает следующее: пусть даже злоумышленнику и удастся раздобыть квантовый ключ, он сможет пользоваться им в течение ровно одной секунды! Так что и этот подход практически неприемлем, и наша квантовая криптографическая система остается наименее уязвимой на сегодняшний день. Не за горами тот день, когда такого рода системы станут основой защищенной передачи данных.

Будущее умудрилось потихоньку наступить, а мы этого почти не заметили. Но ты еще успеешь подумать о безопасности своих данных, если начнешь прямо сейчас! 

Федор "fm" Галков (fm@real.xakep.ru, www.podzemka.net)

# ОСИ БУДУЩЕГО

## КАКИМИ СТАНУТ ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В БЛИЖАЙШЕМ БУДУЩЕМ?

**К**акиими будут операционные системы лет через сто? Сейчас, скорее всего, никто не сможет ответить на этот вопрос. Но на ближайшее будущее программа развития уже ясна. Так что же ожидает нас в скором времени?



### WINDOWS И ВСЕ-ВСЕ-ВСЕ

■ Первое, о чем стоит сказать, так это о том, что добиться мирового господства ни у одной из существующих на данный момент операционных систем явно не получится. Если еще пару лет назад можно было с уверенностью говорить о том, что позиции Windows XP непоколебимы, то сейчас картина начинает изменяться. Для Microsoft явно было не очень приятной новостью, что многие правительственные и учебные организации сделали свой выбор в пользу Linux, к тому же объявили об этом на весь мир. Linux становится для Windows все более серьезным конкурентом. Плюс к извечной борьбе между этими системами присоединяется Mac OS X, и недооценивать возможности этой системы явно не стоит. После всемирного феноменального успеха плееров iPod, а затем появления в продаже полноценных дешевых (всего \$499) Макинтошей Mac Mini, Apple переманил в ряды своих поклонников целую армию новых пользователей.

Новую операционку Mac OS X 10.4 (Codename Tiger), которая уже должна появиться в продаже к выходу этого номера, открыто называют прямым конкурентом Longhorn, и это при том, что, вполне возможно, новая ось от MS не выйдет даже через год.

Хотя Билл Гейтс всячески уверяет, что Longhorn выйдет во втором квартале 2006 года, оснований верить в это немного. Если вспомнить, сколько раз уже переносился релиз, то надежда увидеть Longhorn в продаже пусть даже в конце 2006 года начинает таять на глазах. Еще нужно учитывать, что многих специалистов по безопасности, работавших над новой осью, пришлось оторвать от работы над Longhorn, чтобы они довели до ума второй сервиспак для XP.

Изначально предполагалось, что Longhorn станет просто промежуточным этапом на пути к полному переходу на архитектуру .NET, а этот процесс завершится с выходом Blackcomb. Но



XP vs. Longhorn. Почувствуй разницу

по ходу разработки Microsoft коренным образом пересмотрели свое отношение к этой оси и уже сейчас называют ее самым глобальным проектом компании со времени выхода Win95.

Однако стало известно, что одна из основных сладостей, которой ранее заманивали на Longhorn - файловая система WinFS (Windows Future Storage), основанная на SQL и всячес-

ки облегчающая поиск и доступ к данным - оказалась вовсе не файловой системой, а просто сервисом, настройкой над NTFS. Но, что еще обиднее, WinFS даже не войдет в стандартную поставку Longhorn! К выходу новой оси "файловая система будущего" будет только проходить стадию beta-тестирования. А два ключевых компонента Longhorn'a - сетевая подсистема Indigo, которая в том числе позволяет интегрировать в Windows web-сервисы, и графическая подсистема Avalon - будут доступны и для операционных систем предыдущего поколения - WinXP и 2003. То есть действительно оригинального в новой системе от MS, видимо, не будет.

### ИНТЕРФЕЙС БУДУЩЕГО

■ За графическую архитектуру Longhorn будет отвечать подсистема Avalon, основанная на XAML (Extensible Application Markup Language). Avalon придет на смену стандартному GDI (интерфейсу графических устройств) и устаревшей библиотеке user32.dll. Пока возможности новой графической подсистемы были



Таким люди представляли себе Longhorn несколько лет назад



Примерно так будет выглядеть рабочий стол в Longhorn

продемонстрированы на примере окон, которые можно поворачивать под любым углом (один вопрос - зачем?), иконок для изображений, кото-

рые увеличиваются при наведении курсора, и полупрозрачных анимированных окон (реально впечатляет полупрозрачность с размытием фона

## МОБИЛЬНЫЙ РАЙ

■ С огромной скоростью продолжают развиваться различные карманные компьютеры, причем, по мнению многих аналитиков, будущее именно за смартфонами, а не КПК. Одну из лидирующих позиций среди мобильных операционных систем, конечно, занимает Microsoft. Она выпускает оси и для КПК, и для смартфонов, и переносных мультимедийных устройств. Но в борьбу постепенно включаются также и устройства на базе Linux (постепенно).

Весьма позитивные перспективы у смартфонов под Symbian OS. Ось активно развивается, и не так давно появилась свежая версия 9.1. Возможности современных смартов уже сейчас практически не ограничены: тут и просмотр полнометражных фильмов, и прослушивание MP3, и выход в интернет, и редактирование документов MS Office. 3D-играми на мобильнике уже мало кого удивишь, а что будет в недалеком будущем, даже сложно вообразить. Тем более что распространению смартов активно способствует резкое падение цен. Уже сейчас полноценный смартфон под Symbian OS можно приобрести всего за \$99 (новая рекомендуемая розничная цена на Nokia N-GAGE QD)!

Не совсем понятно, что ждет в будущем Palm OS. Анонсированная более года назад Palm OS 6.1 Cobalt пока так и осталась только в анонсе. На данный момент появились лишь эмуляторы и SDK для разработчиков. А как все хорошо начиналось! Обещали одним махом положить на обе лопатки PocketPC, уверяли, что новая Palm OS будет великолепно работать с мультимедиа, с беспроводными сетями, обеспечивать небывалую безопасность... А пока не было даже анонсировано ни одного устройства, реально поддерживающего эту ось, кроме одного смартфона от малоизвестной фирмы, который умеет работать с пятью разными операционками. Конечно, новая Palm OS в комплекте к нему не прилагается. Видимо, нужно подождать до ее выхода.

В общем, по своим возможностям мобильные операционные системы будут плавно приближаться к своим "большим" сородичам. А это означает, что помимо увеличения функциональности будут расти энергопотребление и количество уязвимостей. Нам остается только надеяться, что разработчики мобильных осей не станут наступать на чужие грабли.

для шапок окон и яркая подсветка для кнопок).

Помимо разных видеоэффектов, Avalon будет отвечать за уже ставшую визитной карточкой Longhorn боковую панель Sidebar, в адрес которой уже сейчас можно услышать много не самых лестных высказываний. Занимает кучу места, малофункциональна, жрет кучу ресурсов...

Системные требования у новой подсистемы - вообще кошмар. Видеокарточка как минимум с 64 Мб видеопам'яти (желательно 128 Мб) и поддержкой DirectX 7 (желательно 9), разрешение монитора не менее 1024x768 при глубине цвета 32 бита и 4 Гб свободного места на жестком диске (если еще забыть о рекомендованном одном гигабайте оперативки). Хорошо, что в Longhorn останется поддержка и классического виндового интерфейса, а то не каждый мог бы воспользоваться такой новой осью (чувствую, не поиграть мне с Avalon`ом на моем сабноте... - прим. Горл).

О будущей Windows Blackcomb (следующая после Longhorn версия Windows) достоверно практически ничего не известно. Можно уверенно говорить только о том, что раньше 2010 года ось не предстанет общественности. Многочисленные скриншоты этой системы, которыми пестрит интернет, в 99% случаях являются подделками или фантазиями на тему "каким бы оно могло быть". На данный

Из некоторых источников поступили сведения, что Longhorn будет основан на базе Windows 2003 Server SP1. Следовательно, ничего революционного в нем не будет.



Новая тема для Longhorn



Выставка WinHEC: презентация графических возможностей Longhorn

момент можно скачать только один более-менее правдоподобный ролик с закрытой презентации.

Это представление проходило еще в 2001 году, и к моменту выхода операционки в свет ничего общего между презентационной и реальной версией могло вообще не остаться, тем более что при разработке будущей оси явно будет учтен положительный или отрицательный опыт Longhorn'a. Плюс, скорее всего, разработчики будут оглядываться и на другие оси. Однако в версии, представленной на презентации, можно заметить ряд довольно интересных решений, которые, возможно, будут реализованы в будущем. Во-первых, особое внимание уделяется боковой панели, фактически тому же Sidebar'у из Longhorn, только с возможностями на порядок больше. На панели можно будет разместить практически любую информацию, которую хочется постоянно иметь под рукой, причем неважно, где она находится - на винчестере или в интернете (к примеру, можно будет разместить данные о погоде, телепрограмму или вывод какой-нибудь web-камеры). Причем все элементы на панели можно будет с легкостью перетаскивать при помощи drag'n'drop. Наверняка новые плагины для панели смогут создавать даже независимые разработчики (более того, уже сейчас можно делать модули для виндовой панели, и это не очень сложно - прим. Горл).

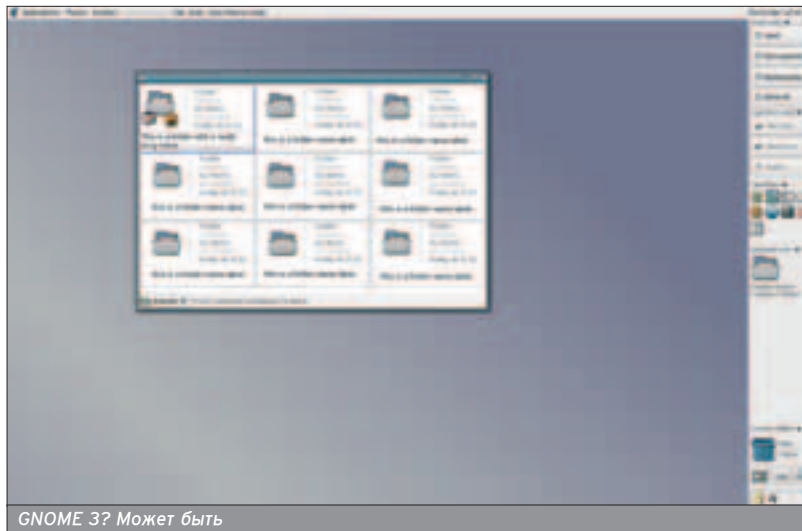
В Linux интерфейс намного интереснее. Нет какой-то одной доминирующей среды, все хороши по-своему. К примеру, продолжает активно развиваться GNOME, который совсем недавно зарелизил свежую версию 2.10. Если попытаться заглянуть в будущее, то уже сейчас можно увидеть некоторые смутные очертания будущего GNOME 3. Конечно, на данный момент еще ничего окончательно не решено, ведется лишь активное обсуждение, но с некоторой долей вероятности уже можно сказать, что в GNOME 3 появится многофункциональная боковая панель, чем-то напоминающая Sidebar в Windows Longhorn, но более функциональная и настраиваемая свободнее. Как вариант рассматривается создание псевдотрехмерного ра-

Единственное, что еще сдерживает всемирное распространение Mac OS X - это невозможность установить ее на обычные ПК. Существующие на данный момент эмуляторы нормальной работы обеспечить не могут, но разработчики эмуляторов пока не сдаются.

Ожидается, что первая бета Longhorn выйдет летом 2005 года, вторая - осенью, а финальный релиз появится во втором полугодии 2006 года.



Самая знаменитая подделка интерфейса Blackcomb



GNOME 3? Может быть

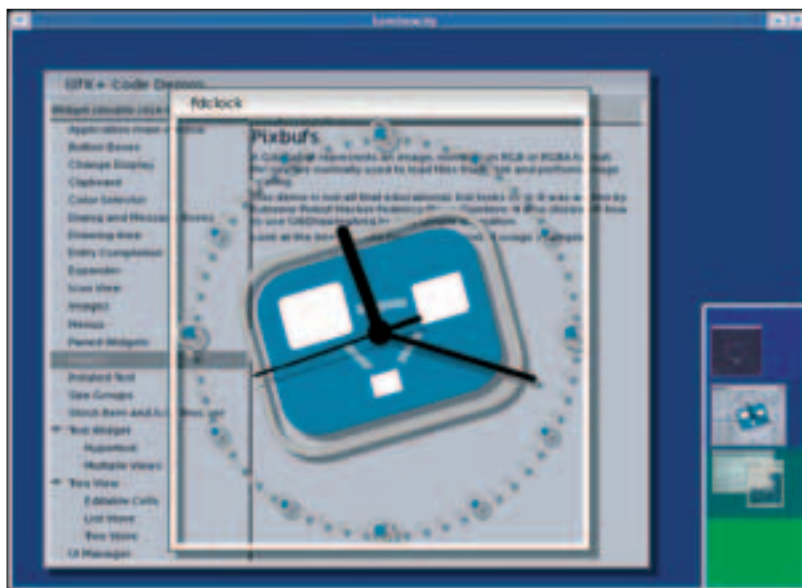
бочего пространства, в котором все окна будут расположены как бы на гиперболической поверхности, а те, которые ближе к центру - увеличиваться. Еще одна интересная идея, которая сейчас в рассмотрении - это взаимодействие окон между собой и с краями экрана. Окна можно будет уменьшать, придвинув к краю экрана, а также изменять их масштаб просто "подтолкнув" одно окно другим.

Отдельно расскажу об экспериментальном оконном менеджере под GNOME, который называется Luminocity. На официальном сайте GNOME не так давно были размещены несколько видеороликов и скриншотов, которые показывают, какие потрясающие возможности для создания интерфейсов открывает OpenGL. В демонстрационном ролике все окна как будто сделаны из тонкой резины и стараются подчиняться всем законам физики. Если какое-либо окно постараться быстро передвинуть, то оно изогнется и потом, какое-то время покачивавшись, примет свою первоначальную форму. Причем даже окно, в

котором проигрывается видео, будет точно так же деформироваться при перемещении, а картинка будет изгибаться, в точности повторяя форму окна. Как уверяет разработчик, создать новые эффе́кты для окон будет совсем не сложно. Но окончательно потрясает то, что все это великолепие работает на не самом новом железе: презентация проводилась на двух разных компьютерах с карточками Intel i830 и ATI Radeon 7500 mobility. Чем не повод для Microsoft призадуматься над системными требованиями для Longhorn? Посмотреть эти видео можно здесь: [www.gnome.org/~seth/blog/xshots](http://www.gnome.org/~seth/blog/xshots).

Относительно будущих изменений в интерфейсе у Apple ничего не ясно: всем известно, они не очень любят делиться планами на будущее. Скорее всего, в ближайшее время они вряд ли откажутся от темы Aqua, которая стала одной из визитных карточек фирмы. Нижняя панель Mac OS с плавно увеличивающимися иконками до сих пор вызывает черную зависть любого, у кого нет Макинтоша.

Последнее нововведение, которым поражает новый Mac OS - набор удобных, маленьких и потрясающе краси-



Потрясающие возможности Luminocity





Новая фишка Mac OS X - Dashboard

вых программ, которые все вместе называются Dashboard. Среди них бюджет и календарь, и часы, и стикеры, и адресная книжка, и плеер, и прогноз погоды и т.д.

### БЕЗОПАСНОЕ БУДУЩЕЕ?

■ Безопасность - чуть ли не самая важная характеристика современной операционной системы. От того, будут ли наши оси безопасными, зависит многое - от сохранности данных до нашего благосостояния.

Принято считать, что операционные системы Microsoft - не самый безопасный выбор. Но тут надо заметить, что за последний год процесс нахождения критических уязвимостей в Win XP заметно приутих. Возможно, основные дырки уже отловили, возможно, в Microsoft хорошо поработали над XP SP2, но возможно и то, что тот, кому это было нужно, уже нашел свое и тихонько пользуется. Однако факт остается фактом: за 2005 год пока ни одной по-настоящему критической дырки. Может, даже угаста спокойно дожить до выхода Longhorn. Все же радует, что к вопросу безопасности в Microsoft стали подходить со всей серьезностью. В частности, за security в Longhorn будет отвечать новая система Palladium, она будет защищать компьютер от вирусов и прочих вредоносных программ, а также включать в себя функции файрвола. Плюс ко всему в Longhorn будет новая политика разграничения прав пользователей. К примеру, гостевые права будут сильно урезаны. Также проявится более серьезное отношение к драйверам. Если сейчас система лишь мягко намекает, что драйвер не сертифицирован, то в будущем, возможно, вообще запретит работу с подобными сомнительными драйверами. Это нужно в первую очередь для того, чтобы избежать попадания в систему kernel-руткитов, которые в состоянии творить с ядром действительно ужасные штуки. Хотя в Microsoft и клянутся, что новая ось будет сверхбезопасной, в это все равно верится слабо. Скорее всего, первый год-полтора будут весьма напряженными для пользователей новой оси.

Безопасность же в Linux всегда считали заметно выше, чем в Windows. К примеру, из-за того, что вирусы под Linux, в отличие от Windows, до сих пор не получили развития, которого заслуживают. Конечно, они есть, но их распространению препятствует сразу несколько факторов. Первый из них состоит в изначально грамотном

разделении прав: вирус, не получивший рута, напакостить не может (если грамотно настроить Windows, то и в ней вирус ничего не сделает - прим. Горл). Второй - в том, что любые изменения в системе очень легко отследить.

К тому же сейчас Linux'ом заинтересовались некоторые правительственные и военные организации, и ожидается, что при их содействии в ближайшие несколько лет ось пройдет сертификацию на самый высокий стандарт безопасности. Поэтому, возможно, защищенности Linux скоро просто не будет равных (если не принимать в обзор крутые системы типа OpenBSD etc).


Жаль, что пока, несмотря на все крики фанатов, в этой системе регулярно находят очень плохие баги, позволяющие не просто получить shell на машине, но и повысить свои привилегии в системе (в Windows повышение привилегий - не такая распространенная вещь, так как все и так сидят под админским аккаунтом).

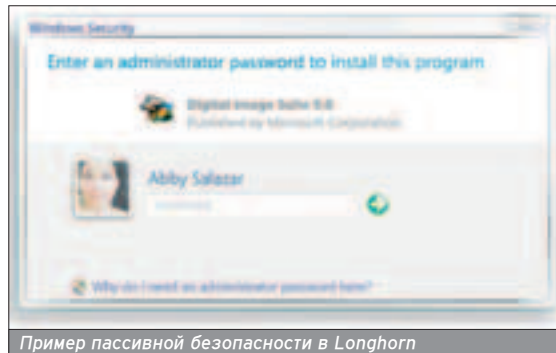
Ну а Mac OS - вообще редкая (в хорошем смысле слова) система. Как бы смешно это ни звучало, вирусов под Mac настолько мало, что недавно была даже объявлена целая премия с немалым денежным призом (\$25 000 - прим. Горл) за жизнеспособный вирус под эту платформу. Конечно, по понятным причинам премию довольно быстро прикрыли. Однако, по мнению многих экспертов, не все так безоблачно в небе Mac. В ближайшем будущем возможно появление универсальных вирусов, которые смогли бы паразитировать практически на всех системах, основанных на \*nix, а следовательно, и на Mac OS X. В том числе интерес хакеров к этой платформе растет пропорционально ее популярности. С небольшими перерывами всплывают новые уязвимости различной степени опасности. Так что, возможно, в ближайшем будущем яблочникам придется трястись за свою безопасность не намного меньше, чем пользователям новой Windows.

Операционные системы для персональных компьютеров - это еще можно пережить. Их уязвимости можно понять, вирусы для них - это нор-

мально. Но вирусы для телефонов - это нечто. Если еще год назад вирусы для мобильных платформ казались чем-то совсем нереальным, то уже сейчас сообщением о появлении нового вируса для смартфонов никого не удивишь. Пока количество более или менее серьезных вирусов не превышает десяти, да и большинство из них являются переработанными версиями первого монстра по имени Cabir. Однако в ближайшем будущем ожидается появление огромного количества самых разнообразных мобильных вирусов. К примеру, предпосылкой к этому является то, что уже сейчас для смартфонов существуют вредоносные программы почти всех видов: и обычные вирусы, и черви, и трояны. Но больше всего сейчас опасаются появления жизнеспособных вирусов, умеющих распространять свой код по MMS. Пока был отловлен всего один подобный, получивший название ComWar, но он сохранил в себе немало количество ошибок и рассыпал сообщения не очень часто, поэтому серьезного вреда не наносил. Но если появится работоспособный MMS-вирус, масштабы эпидемии могут быть огромными. Поэтому уже сейчас некоторые западные операторы всерьез задумываются над возможными проблемами и понемногу начинают предлагать своим абонентам за небольшую дополнительную плату воспользоваться услугами антивирусов.

### ЧТО ТАМ ЗА ГОРИЗОНТОМ?

■ Сложно предсказать, как в далеком будущем будет протекать эволюция операционных систем. Возможно, появятся шлемы виртуальной реальности, оси будут полностью трехмерными, а управление будет осуществляться при помощи сенсорных перчаток, как в фильме "Джонни Мнемоник". Может быть, оси обретут собственное лицо, будут общаться с пользователем голосом и даже иметь собственное мнение, как в книге Сергея Лукьяненко "Лабиринт отражений". А может, непосредственно в мозг будет вживляться небольшой чип с беспроводным выходом в глобальную сеть, и тогда уже никакие операционные системы не понадобятся. Возможно все. Нам остается только немного подождать. 



Пример пассивной безопасности в Longhorn

muchok (muchok@hamovniki.net)

# НОСИТЬ НЕ ПЕРЕНОСИТЬ

## НОСИМЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ ДЛЯ ВСЕХ И КАЖДОГО

**Н**оутбуки, КПК, смартфоны - что придет на смену им? Какое устройство сможет соединить в себе функциональность, портативность и удобство использования? Кажется, IT-компании и некоторые отшельники энтузиасты знают ответ на этот вопрос.



### СТАНОВЛЕНИЕ ИДЕЙ

■ В начале 70-х годов студент американского колледжа Стив Манн смастерил у себя в гараже занимательную вещицу. Изобретение называлось WearCompO, надевалось на голову и было очень похоже на кирпич. На самом деле устройство представляло собой коробку со встроенным процессором, который брал информацию с нескольких датчиков и выводил ее на миниатюрный дисплей. Прибор выполнял функции персонального цифрового фотопомощника, сообщающего данные об освещенности и цветовых свойствах снимаемых объектов. Сейчас любой цифровой фотоаппарат делает это самостоятельно.

Несмотря на всеобщий скепсис, Манн не остановился на достигнутом и стал развивать свои идеи. За несколько лет он создал несколько

вых модификаций WearComp, внося в него все новые и новые дополнения. К середине 80-х прибор приобрел совершенно иной вид: вместо маломощного экранчика появились громоздкие окуляры, а "системный блок" уже не смог уместиться на голове и стал проситься либо на пояс, либо под одежду. Функциональные же возможности WearComp расширились невероятно. К тому времени энтузиастов, заинтересованных в дальнейшем развитии новомодного направления, изрядно прибавилось. Сейчас Стив Манн, пионер движения носимых компьютеров - один из самых активных и успешных разработчиков, изобретателей и аналитиков в этой отрасли.

### НОСИМЫЕ МОНИТОРЫ

■ Несмотря на то, что технологии производства носимых компьютеров сильно изменились, они и сейчас состоят из тех же частей. Роль монитора выполняют приборы, большинство из которых напоминают очки. В настоящее время есть два принципа передачи изображения пользователю: формирование картинки на поверхности, находящейся перед глазами, и его проецирование прямо на сетчатку. Второй способ гораздо труднее в реализации, однако на него возлагают самые большие надежды. Сейчас же гораздо более доступным для обывателя является спектр моделей очков, представляющих собой маленькие экраны.

Компания Icuiti ([www.icuiti.com](http://www.icuiti.com)) - одна из первых, предложивших реальные решения носимых микродисплеев. Пока в продаже доступны всего две модели (с экраном на один глаз и на оба), однако по ценам они довольно приемлемы (\$499 и 799 соответственно). Больше всего интересен монокуляр



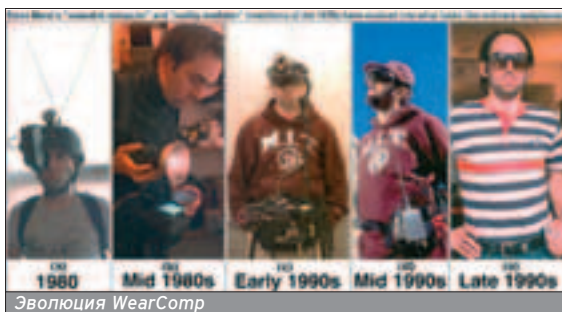
Стив Манн в последней модификации своего детища

M920 с разрешением экрана 640x480. Подключение в КПК производится через разъем Compact-Flash, что снимает вопрос о необходимости дополнительного источника питания. Это очень важно для носимых мониторов, так как проблема недостатка питания, потребности в массивных батареях - одна из самых животрепещущих как для разработчиков, так и для пользователей.

В рунете самый большой спектр моделей сейчас доступен по адресу [www.comp2.ru](http://www.comp2.ru). Там можно найти носимые дисплеи всех типов - от монокуляров до шлемов виртуальной реальности. Цены на них очень разные, но приличный экранчик можно прикупить уже менее чем за \$600. По общим ценовым тенденциям на рынке лидирует компания i-O Display Systems ([www.i-glassesstore.com](http://www.i-glassesstore.com)), уже сейчас она предлагает очки с двумя LCD-панелями за \$300(!). Конечно, технические характеристики гаджета не самые лучшие (максимальное разрешение всего



Подключаемый по CF-входу монокуляр



Эволюция WearComp

Фотоны из проектора попадают прямо на сетчатку - это делает изображение очень живым и реалистичным.

230x173), но такие доступные и высокотехнологичные девайсы есть! И это не может не радовать.

В некоторых системах носимых компьютеров, разработанных под конкретные нужды, используются особые хитрые дисплеи. Например,

компания Microvision ([www.microvision.com](http://www.microvision.com)) разработала модель головного дисплея для использования в техническом производстве и в военном деле. Хотя он и является монохромным (картинка выводится только красным цветом), его прелесть в том, что изоб-

ражение проецируется на прозрачную поверхность, то есть само изображение получается полупрозрачное. Это позволяет одновременно освободить руки и ориентироваться на местности, а в то же время просматривать необходимую информацию - схемы, карты местности, устройство деталей. Особенно удобно использование таких дисплеев в работе, где нельзя терять время на то, чтобы отвлекаться и смотреть на монитор в стороне (например в медицине).

Та же Microvision сейчас ведет работы по созданию коммерческого варианта прибора, проецирующего изображение на сетчатку глаза. Исследования и разработки такого прибора ведутся с начала 90-х в лабораториях Вашингтонского Университета. На VRD (Virtual Retinal Display - дисплей с проекцией на сетчатку) возлагают большие надежды. Вот что Томас Фернес (Thomas Furness), профессор Университета, говорит о больших возможностях и перспективах устройства: "В отличие от других надеваемых на голову человека мониторов, где изображение формируется из пикселей, в VRD нет отдельных ячеек, из которых бы состояла видимая картинка, что делает потенциальное разрешение практически бесконечным". Фотоны из проектора попадают прямо на сетчатку - это делает изображение очень живым и реалистичным.

Сейчас существуют два метода такого формирования изображения. Свет из источника попадает на LCD-панель с картинкой, затем проходит через ряд линз и "шумоочистителей" и в конце концов падает на глаз. Главный упрек такому способу проецирования - за необходимость фиксировать прибор на конкретном расстоянии от глаза, а иначе лучи не будут попадать в фокус и изображение получится размытым. Выход из этой ситуации предлагают в том же Вашингтонском университете. Там был создан проектор, сканирующий глаз до начала обрисовки каждого кадра, определяющий его положение в пространстве и формирующий картинку уже с учетом этих данных. Такой способ позволяет добиться высочайшего уровня четкости и качества, но при этом требует много временных и энергетических затрат.

## СИСТЕМНЫЙ БЛОК И УПРАВЛЕНИЕ

Любой ноутбук или КПК можно назвать портативным компьютером, однако ради обращения к ним отвлекаешься от параллельных занятий, »

Подробнее о перчатках виртуальной реальности и много другом ты можешь почитать на замечательном сайте [www.really.ru](http://www.really.ru)

В 2001 году вышел фильм "Киборг", посвященный Стиву Манну - одному из отцов wearable computing.

IBM разрабатывает наборы умной бижутерии. В серьги встроены динамики, а в кольца - микрофоны.

## НОСИМЫЙ КОМПЬЮТЕР ЗДЕСЬ И СЕЙЧАС

Ты, наверное, уже загорелся идеей полного симбиоза с родным компьютером навеки? Тогда представлю тебе возможные варианты воплощения мечты в реальность.

### Системный блок

В качестве системного блока для твоего носимого ПК может выступать, по сути дела, любой портативный или карманный компьютер. К примеру, если ты хочешь заниматься варчелкингом (хождением в поисках беспроводных сетей), то тебе не помешает КПК с Wi-Fi-модулем и парой-другой запасных батареек. Если хочешь заниматься чем-то более серьезным (к примеру, вести online-репортаж с помощью web-камеры или резаться в WoW), то понадобится уже ноутбук. Но у буков есть один существенный недостаток - относительно хрупкий винчестер. Один раз упал - и надо идти в ремонт, у КПК таких проблем не наблюдается.

Цена: от 150\$ (и до бесконечности)

### Носимый дисплей

Дисплей в носимом ПК - самая важная, следовательно, самая дорогая часть. Уже сейчас на российском рынке есть весьма неплохой выбор носимых дисплеев, но их цены еще не позволяют обзавестись компьютером будущего любому простому смертному. Самые дешёвые представители отличаются кошмарным дизайном, огромными размерами и маленьким разрешением. Вряд ли ты захочешь выглядеть как киборг, но при этом им не являться (и это с разрешением дисплея 320x240!). Аккуратненькие девайсы с почти нормальным разрешением 640x480 (при входной картинке до 800x600) стоят уже на порядок больше. К примеру, цены на устройства компании MicroOptical едва не переваливают за пару штук вполне зеленых президентов. Тут все зависит от того, как ты хочешь использовать компьютер. Для чтения книжек хватает и самого маленького разрешения, но для gps-навигации, игр и работы его может не хватить (в контру на маленьком разрешении не поиграть - прим. Горл). Еще раз напоминаю, что в рунете носимые дисплеи можно купить на сайте [www.comp2.ru](http://www.comp2.ru).

Цены:

Eyepop Classic (носимый монокуляр) - \$565

I-glasses VIDEO HR (закрытый носимый дисплей) - \$950

SV-6 PC Viewer (персональный монокулярный проектор) - \$1995

### Манипулятор

Конечно же, ты внимательно читал статью и сделал вывод о том, что широкого ассортимента на рынке портативных манипуляторов сейчас нет. Пользователям ноутбуков и КПК с поддержкой USB-host рекомендуется пользоваться перчаткой 5DT Data Glove 5 с USB-адаптером. Для тех, у кого провода вызывают рвотный рефлекс, есть беспроводная версия этого замечательного девайса, но дороже чуть ли не в два раза.

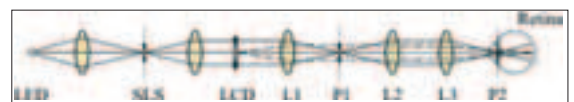
Цены:

5DT Data Glove 5 - \$495

5DT Data Glove 5 W (беспроводная версия) - \$995

5DT Data Glove 16 (с увеличенным количеством сенсоров) - \$3,950

Итого за минимальную комплектацию: \$1265



Система работы дисплея, проецирующего изображение на сетчатку

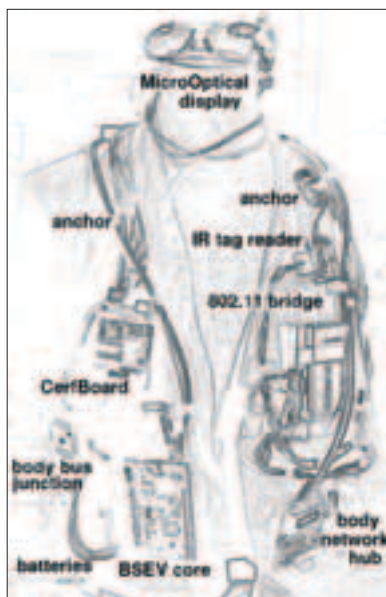


Схема устройства MIThril

да и время получения нужной информации может оказаться немалым (достать, открыть, включить...). Настоящий портативный компьютер должен быть всегда на теле, а время доступа к данным должно быть минимальным. Носимые ПК справляются именно с двумя задачами.

По поводу того, как распределить функциональные части компьютера по телу, уже родилась масса идей. Создатели первых носимых компьютеров мечтали сделать из своего детища минимум (он же максимум) что-то наподобие жилета или свитера, опутанного паутиной проводов и горящего огнями светодиодами. Группа разработчиков из Массачусетского Технологического Университета предложила один из первых проектов по этому поводу, во главе этих ребят был Стивен Шварц (Steven Schwartz), а все вместе они называли себя MIThril ([www.media.mit.edu/wearables/mithril](http://www.media.mit.edu/wearables/mithril)). Но проект затух, хотя большинство его идей сейчас развивает компания Xybernaut ([www.xybernaut.com](http://www.xybernaut.com)). Кстати, ее глава - тот же Шварц. Здесь носимый компьютер сплеили в виде небольшой коробки размером примерно с ладонь, которая прикреплялась к поясу. Внутри нее находился процессор с тактовой частотой 500MHz и пониженным энергопотреблением плюс все необходимые порты для формирования на ее основе более сложной системы.

Логично, что не все разработчики видят будущее портативных компьютеров в опутанной проводами одежде, многие более оптимистично относятся к тому, чтобы всячески вкрутить детали устройств внутрь предметов туалета пользователя. К примеру, в Федеральном институте технологий в Цюрихе ([www.wearable.ethz.ch](http://www.wearable.ethz.ch)) создаются прототипы микрокомпьютеров, встроенных в ременную бляху (QBIC Belt Integrated Computer) или, к примеру,

носимых под мышками (WearARM). Такие и подобные им модели работают в основном на процессорах, используемых в КПК (ARM, XScale etc).

В тех же лабораториях ведутся работы по созданию манипулятора, которым можно было бы управлять носимым компьютером с приятным комфортом. К примеру, уже сейчас исследователи сконструировали небольшое устройство, заменяющее мышь с клавиатурой, состоящее из двух микрокамер и обработчика сигнала. Самое интересное, что управление ведется движениями пальца руки по воздуху. Камеры следят за движением пальца пользователя, обработчик отправляет данные о его положении непосредственно в компьютер, который в свою очередь должен совершить то, что от него хочет пользователь. Чувствуешь уже, какая веселая картинка будущего? Идет по улице человек в очках, на которых мелькают какие-то изображения, и совершает перед собой странные магические пассы руками, и все думают, что он шаман с Крайнего Севера.

Но такие манипуляторы требуют тщательной доработки и еще не скоро будут радовать массового потребителя. Сейчас же в полной мере порадоваться можно перчаткам-манипуляторам, уже давно появившимся в продаже. Одной из самых интересных моделей является 5DT Data Glove 5 от компании Fifth Dimension Technologies. Перчатка из специальной ткани плотно обтягивает руку и с помощью контроллера, крепящегося на запястье, фиксирует все движения пальцев и кисти. С ее помощью можно передвигать курсор или печатать на виртуальной клавиатуре. Для современного носимого компьютера такой манипулятор - оптимальный выбор. Хотя цена на этот девайс еще достаточно высока - от 450 долларов.

Нечто подобное мир уже увидел в фильме "Особое мнение", в котором Том Круз - главный герой и по совместительству тот, кто ориентировался в интерфейсе с помощью этих перчаток. Автором идеи устройства был Джон Ангеркофрлер, научный сотрудник американской Treadle and Loam Provisioners. В апреле компания Raytheon ([www.raytheon.com](http://www.raytheon.com)) взялась за разработку реального прототипа такого гаджета. На кончиках пальцев такой перчатки будут находиться сенсоры, информацию о положении которых должен будет считывать специальный находящийся перед пользователем датчик. Компьютер же должен будет интерпретировать жесты пользователя, наряженного в подобные перчатки. Сам Ангеркофрлер формулирует задачу разработчиков так: "Идея состоит в том, чтобы вывести графическую информацию из компьютерного монитора в реальный мир".

На международной выставке технологий CES2004 приза "Инновация года" удостоилось весьма оригинальное изобретение Брюса Ховарда (Bruce Howard). У мамы Брюса была болезнь суставов кисти, из-за которой она не могла нормально работать



Перчатка 5DT Data Glove 5

В Федеральном институте технологий в Цюрихе создаются прототипы микрокомпьютеров, встроенных в ременную бляху.



Очки от MicroOptical

Идея микрокомпьютеров родилась в начале 60-х, когда О. Тюрп и С. Шаннон смастерили коробочку размером с сигаретную пачку и обладающую четырьмя кнопками.



LightGlove Брюса Ховарга



Impossible is nothing!

## По поводу того, как распределить функциональные части компьютера по телу, уже родилась масса идей.

за компьютером. Не в состоянии больше смотреть на страдания рогной матери, Ховарг (по профессии он инженер-технолог) решил создать манипулятор, позволяющий снять нагрузку с кистевых суставов и устранить недостатки обычного печатного ввода и манипулирования мышью. Итогом работы стал гевайс под названием Lightglove ([www.lightglove.com](http://www.lightglove.com)), надевающийся на запястье и похожий на обычный браслет. Но этот браслет - с секретом. В его нижнюю часть встроены пять сенсоров, следящих за движениями пальцев руки и передающих информацию компьютеру. С этим незамысловатым прибором можно печатать и управлять курсором вообще без клавиатуры или мыши! Такое изобретение идеально подойдет для работы с носимым компьютером, так как руки при работе с браслетом остаются фактически свободными.

### ДЛЯ ЧЕГО?

■ Область применения носимых компьютеров может размахнуться не меньше, чем сфера использования обычных персоналок. Учитывая всеобщее стремление мира к мобилизации, такие технологии наводнят нашу жизнь совсем скоро. В первую очередь это коснется узкоспециализированных направлений производства и социального обеспечения. Медицина, армия, техническое обслуживание - здесь мобильность и скорость работы являются залогом успеха.

Правда, разработчики не забыли и об обывателях. Одним из главных проектов является ввод так называемой "системы агентов". Его суть заключается в интеграции на местности специальных датчиков - агентов. Чтобы

сориентироваться на местности, не придется больше рыскать по картам и спрашивать совета у прохожих. Информация о местоположении пользователя компьютер считает по GPS, а раскиданные вокруг тебя агенты сообщат, что находится в том или ином здании. Более того, когда ты будешь проходить мимо ресторана, на твоём монокуляре высочит предложение прочесть меню, а кинотеатр подсунет рекламу последних блокбастеров. Кстати, в одном из студенческих городков в США уже реализовано нечто подобное: фонарные столбы напоминают студентам, что через полчаса у них лекция или экзамен.

Сейчас особенно популярной стала идея так называемой "умной" одежды. В детали туалета интегрируются датчики, выполняющие самые разные функции. Например, больные люди благодаря им будут узнавать информацию о своем кровяном давлении или о температуре тела. Если устроить все так, что данные автоматически будут посыпаться лечащему врачу, он сможет вовремя посоветовать принять тот или иной препарат, то в будущем носимые компьютеры сделают свой вклад в заботу о здоровье людей.

Также люди с удовольствием пользуются бы умением одежды самостоятельно адаптироваться под окружающую среду. Современные технологии производства текстильной продукции и использование индикаторов температуры, влажности и освещения при производстве одежды могут дать архиполезный результат. Например, легкая куртка в дождь покрывалась бы водонепроницаемой пленкой, а если ночью наступят заморозки, то ее подкладка автоматически утеп-

лилась бы. Не думай, что это все фантастика: это реальные разработки, которые в будущем будут у каждого. К слову, уже сейчас компания Adidas разработала первую в мире обувь с встроенным компьютерным чипом. Расположенные по всей поверхности стопы датчики следят за давлением ноги на подошву, поверхностью под ней и еще кучей факторов. Затем данные, полученные от датчиков, поступают в микропроцессор, где они обрабатываются, в соответствии с ними происходит механическая настройка кроссовка. И правда, impossible is nothing!

### ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

■ Как видно, индустрия производства носимых компьютеров и умной одежды с каждым годом набирает обороты. Выпускается все больше и больше высокотехнологичных гевайсов, а пользователь все больше и больше нуждается в постоянном доступе к компьютеру.

Основное препятствие, лежащее на пути к глобальному распространению носимых ПК - это, как ни странно, ограниченный ресурс батареи. Пока что современные аккумуляторы не могут справиться с обеспечением полноценного компьютера на долгое время. А это основная задача носимого ПК - работать везде и при любых условиях. Однако уже сейчас многие IT-компании всерьез занялись продлением жизни батарей. Например, Нес недавно объявила о создании новой модели аккумулятора, который полностью заряжается за 30 секунд (попихивает нанотехнологиями - прим. Горл). Это уже смелый и широкий шаг к устранению главной проблемы носимых ПК и мобильных технологий в целом. Общие тенденции в развитии портативной техники вселяют надежды на то, что мы уже скоро станем настоящими людьми Будущего (читай "киборгами" - прим. Горл). Высокие технологии не будут покидать нас ни на минуту, и заботы исчезнут, и жизнь станет легче, и жизнь станет прекраснее. 

Алексей Свиригов aka Zoruhh (zoruhh@nm.ru)

# БУДЕТ ЧТО ВСПОМНИТЬ

## НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПАМЯТИ

**Что такое "экстремальная" память? Что станет с DDR 2? Новые flash-карты, голограммы и нанотехнологии, молекулярная память... Какие основные тенденции развития новых технологий памяти? Что ждет нас в будущем? Обо всем этом ты узнаешь, прочитав статью.**



### СИСТЕМНАЯ ПАМЯТЬ

■ В конце весны этого года крупнейшие производители модулей оперативной памяти XDR DRAM. Что же такое XDR? Аббревиатура XDR расшифровывается как eXtreme Data Rate. Судя по характеристикам, обещанным поставщиками, новая память действительно обещает стать "экстремальной". По заявлениям представителей компании Toshiba, первые опытные образцы при внутренней тактовой частоте 4,8 ГГц обладают производительностью, которая в 12 раз больше, чем у самой быстрой RAM-памяти с частотной шиной 533 МГц. Основным конкурентом Toshiba - японская Elpida - заявляет о несколько более скромной внутренней тактовой частоте - 3,2 ГГц, но большей пропускной способности, которая в новых продуктах составит 6,4 Гб/с. Таким образом, производительность XDR в четыре раза выше современных чипов DDR2. Обе компании планируют на-

чать коммерческое производство модулей XDR в июле этого года.

Очевидно, что XDR станет основным конкурентом DDR2, причем по характеристикам "экстремальная" память однозначно выигрывает. Впрочем, здесь на ум приходит ситуация, сложившаяся на рынке памяти несколько лет тому назад. Компания Rambus представила новую память RDRAM с отличными заявленными параметрами. Внимание компьютерного мира устремилось на Rambus, а процессорный гигант Intel стал официальным партнером Rambus'a. Что из этого вышло, все хорошо помнят. Стоимость производства, параметры тепловыделения и стабильность RDRAM значительно уступали стремительно заглывавшему рынок DDR RAM. А непомерный размер лицензионных выплат Rambus привел к тому, что через некоторое время большинство компаний отказались от поддержки RDRAM, сдвинув ставку на DDR (в том числе и главный конкурент Intel - AMD). Intel госрочно разорвал контракт с Rambus, за что был обязан судом выплачивать последней \$8 млн. компенсации ежеквартально. RDRAM исчезла с рынка, а Rambus канула в небытие.

Зачем я так подробно все это рассказываю? Парадокс, но XDR - это новый проект разорившегося Rambus'a! Точнее, совсем не новый (он начинался под кодовым названием Yellowstone еще в 2001 году), а последняя попытка Rambus реабилитироваться. Судя по количеству крупнейших компьютерных компаний, поддержавших XDR, эта попытка весьма удачная. Любопытно, что на этот раз расположение основных игроков на рынке изменилось кардинальным образом. Intel не хочет иметь ничего общего с Rambus и стремительно лоббирует DDR2, несмотря на его весьма вялое проникновение на рынок. На весеннем IDF в этом году компания объявила об активном продвижении DDR2 400/533/667 в своих наборах системной логики. По другую сторону баррикад оказались сторонники

Rambus. Кто одержит победу на этот раз, возможно, выяснится уже через год-полтора.

### FLASH-ПАМЯТЬ

■ Безусловно, обозначениями ключевых тенденций развития во всех областях информационных технологий являются крупнейшие международные выставки и форумы, такие как CeBIT и IDF. Разумеется, и сегмент flash-памяти постигла та же участь. К примеру, на прошедшем в Ганновере CeBIT 2005 компания Pretec Electronics представила flash-карты нового формата C-Flash, предназначенные в первую очередь для цифровых плееров и мобильных технологий. Основным достоинством новых карт являются размеры: толщина flash'ки всего 1 мм, ширина 12 мм, длина 17 мм. Поэтому C-Flash к сему дню являются самыми маленькими flash-картами в мире. Новые flash'ки станут основным конкурентом карточек microSD от известной компании SanDisk и корейского Samsung.

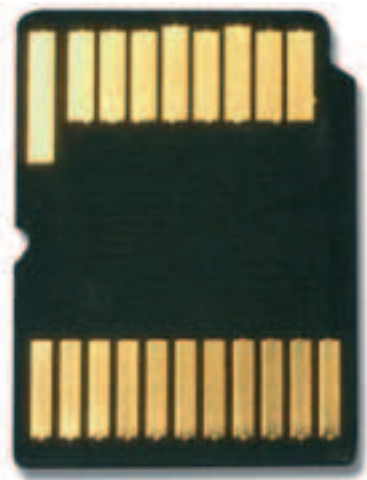
Intel тоже не отстает от ведущих производителей карт памяти. На IDF 2005 компания представила несколько новых образцов flash-памяти NOR, ориентированных на рынок мобильных телефонов и смартфонов. Кодовое название нового продукта -



Первые опытные образцы XDR-памяти от Toshiba



По заверениям Elpida, производительность XDR в четыре раза превышает DDR2



C-Flash - новый формат flash-карт

Sibley. Скорость записи в нем - до 500 Кбит/с.

Компания Toshiba, помимо новых решений в области XDR-памяти, тоже не отстала и анонсировала ряд продуктов в сегменте flash-карт. Новая NAND flash'ка, выполненная по 70-нм технологией MLC, обладает емкостью аж в 8 Гбит. Скорость записи - 6 Мб/с. Кроме того, компании удалось на 40% (по сравнению с предыдущим поколением чипов) увеличить скорость чтения, которая составила 60 Мбит/с. Стоит отметить, что разработка новой flash'ки проводилась на совместном с SanDisk предприятии, что позволило существенно снизить ее стоимость за счет уменьшения издержек.

Значительный список форматов flash-карт Memory Stick, SD, CompactFlash, MultiMediaCard, xD, Smart Media в прошлом году пополнился еще одним - Fish Memory. Как поклялись производители, новый формат UTMA (Universal Transportable Memory Association) составит серьезную конкуренцию MemoryStick и CompactFlash. Некоторые эксперты даже назвали Fish Memory кандидатом на звание карт памяти будущего. Карты Fish Memory не требуют какого-либо адаптера, кабеля или card-reader'a и напрямую подключаются к порту USB 2.0. "Рыбка" меньше по размерам, чем SD и xD, и облачена в металлический корпус. Кстати, Fish не имеет ничего общего с рыбой, а есть не что иное, как аббревиатура Flash Internal Semiconductor Hard-drive. Пока доступен лишь вариант с емкостью 1 Гб, но



"Рыбка" Fish Memory от UTMA "замахнулась" на CompactFlash

уже в этом году UTMA обещала представить 16-Гб версию.

### ОПТИЧЕСКИЕ НОСИТЕЛИ ИНФОРМАЦИИ


■ Рынок оптических носителей информации тоже не сдает позиции по динамичности и представлен самыми разнообразными форматами. Основные бои за почетное звание "оптического носителя информации будущего" развернулись между Blue Ray и HD-DVD. Максимальная емкость двухслойного BR-диска достигает 54 Гб, в то время как у HD-DVD "всего" 30 Гб. При явных технических преимуществах Blue Ray и поддержке крутейших компаний (Sony, Dell, Hitachi, HP и др.), у HD-DVD остается очень и очень существенный плюс - полная совместимость на физическом уровне с обычным DVD. Кроме того, HD-DVD поддерживается рядом весьма влиятельных общественных организаций, а Microsoft даже заявила о возможном включении поддержки этого формата в свою новую операционную систему Longhorn.

### ГОЛОГРАММЫ, НАНОТЕХНОЛОГИИ, МОЛЕКУЛЫ...

■ Конечно, кроме традиционных направлений развития технологий памяти, в последнее время на первый план все смелее показываются новые высокотехнологичные решения, использующие голографические методы, нанотехнологии и молекулярные способы. Исследователи в области оптики открыли потенциальную возможность создания голографической памяти. Оказывается, за счет кодирования голограммы в один блок данных можно неслабо увеличить плотность записи. При этом и скорость доступа к данным останется на высоком уровне. Технологически это выглядит следующим образом: голографический образ записывается в специальный блок данных, состоящий из определенного светочувствительного материала, затем с по-

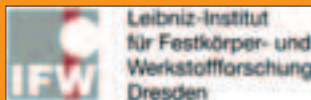
мощью лазера эти данные считываются. Ученые теоретически предсказывают плотность записи в 1 Тб на кубический сантиметр! Но масштабному запуску производства голографической памяти злостно мешает кучка проблем, связанных с необходимостью использовать сложные оптические системы, а также с подбором оптимального материала для носителя. Светочувствительные элементы, существующие сейчас, обладают слабой чувствительностью, что существенно затрудняет их использование для записи данных.

Кроме голографической памяти, из области экзотики можно помянуть добрым словом молекулярную память. Ученые одного из центров по молекулярной электронике изготовили систему, которая использует для запоминания цифровые биты определенных белковых молекул, которые присутствуют в различных микроорганизмах, проживающих преимущественно в соляных болотах. Если не тяготить тебя подробностями, могу сказать, что фотосинтез этих молекул переводит их до состояния либо логического нуля, либо единицы, а в результате получаем практически идеальный триггер. Ученые уже построили первый прототип системы памяти. Многие эксперты склоняются к тому, что молекулярная память может в недалеком будущем составить достойную конкуренцию полупроводниковой и побить ее целым набором преимуществ, таких как энергонезависимость и работоспособность в большем диапазоне температур.

Постоянно растущие объемы информации вынуждают компьютерные компании и ученых во всем мире искать новые способы ее хранения. Почаще читай твой любимый журнал и будешь в курсе всех новых технологий компьютерного мира ;-). 

### НАНОТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПАМЯТИ

■ Нанотехнологии все активнее проникают в нашу жизнь. К примеру, ученые из Дрезденского института IFW создали запоминающие элементы, выполненные на основе нанотрубок с ферромагнитным наполнителем. В опытах были использованы углеродные нанотрубки диаметром 10 нм, внутрь которых помещались атомы кобальта или железа. Если результаты экспериментов подтвердятся, то теоретически можно считать возможным создание принципиально нового вида памяти, плотность записи которого в 1000 раз выше привычной нам. Тем не менее, даже при самом счастливом исходе ожидать появления подобной нанопамати в ближайшем будущем не стоит: помимо технологии хранения данных, важно еще создать соответствующее аппаратное обеспечение, способное работать в таких масштабах.



Системный блок с BlueRay-проигрывателем Philips

Сергей Мишко (msn@univ.kiev.ua)

# БОЛЬШЕ ЯДЕР, ХОРОШИХ И РАЗНЫХ

## ВСЕ О МНОГОЯДЕРНЫХ ПРОЦЕССОРАХ

**С**вершилось! То, о чем так много говорили в последнее время, стало реальностью: непримиримые конкуренты Intel и AMD практически одновременно явили миру свои первые процессоры с двумя ядрами. Чем не повод поразмышлять над будущим развития этих процессоров, отталкиваясь от настоящего?

**Н**аверное, не нужно долго объяснять, зачем гиганты процессорной индустрии решили осуществить переход к архитектурам с несколькими ядрами: в некоторых случаях параллельные вычисления способны существенно ускорить выполнение системы в целом, особенно если учесть многозадачный характер современных ОС. Вместе с тем вполне резонно может возникнуть вопрос: если многоядерные архитектуры так хороши, почему их внедрение не началось раньше? Ответив на этот вопрос, я спас себя от твоих вопросов о недостатках и преимуществах таких решений.

### ВСЕ ПАРАЛЛЕЛЬНО

Идея параллельных вычислений сама по себе не нова, и в том или ином виде она использовалась даже в самых первых ЭВМ. Опыт параллельного (читай - "совместного") решения задач знаком нам и из повседневной жизни, например, вместе вырыть яму получится намного быстрее, и спорить с этим никто не станет. Однако не любая вычислительная задача является параллельной по своей природе, а значит, использование параллельных вычислений будет оправданным далеко не всегда. Как показывают исследования, число задач, не требующих предварительной оптимизации, не превышает 10-20%.

Описанная проблема неизбежно подводит нас к еще одной проблеме параллельных вычислений - сложности всего, что с ними связано. Во-первых, требуется специальным образом оптимизировать ПО, для чего нужны очень непростые компиляторы и прочие инструменты для отслеживания возможных коллизий между параллельными потоками. Во-вторых, сама по себе усложняется архитектура вычислительных систем, а процесс программирования становится при этом еще более трудоемким.

Я намеренно начал раздел о параллельных вычислениях с перечисления связанных с ними проблем, чтобы показать, что они являются не панацеей

от всех бед, а чаще всего единственным возможным выходом. Действительно, не будь у нас этой идеи, быстрое действие самых мощных компьютеров на планете ограничивалось бы быстродействием самого быстрого процессора. Но есть и суперкомпьютеры, и распределенные вычисления, которые иногда объединяют многие тысячи одновременно работающих процессоров. На этом фоне использование процессоров с несколькими ядрами на одном кристалле кажется вполне оправданным.

### ДОЛГАЯ ДОРОГА В ДЮНАХ

Надо ли говорить, какой долгий путь пришлось проделать производителям процессоров, прежде чем начались разговоры о продуктах с двумя ядрами. Наверное, первой попыткой привести параллелизм в x86-процессоры стало появление конвейерной обработки команд в 486 чипах. Это позволило процессорам сократить время выполнения одной инструкции до одного такта.

Скоро идея конвейерных вычислений получила свое логическое продолжение: появились суперскалярные процессоры с несколькими конвейерами, причем одни из них оперировали исключительно с целыми числами, другие только с вещественными. В результате процессоры стали выполнять более одной инструкции за такт. Первым x86-процессором на базе суперскалярной архитектуры стал Pentium.

Если первые суперскалярные процессоры параллельно обрабатывали толь-

ко инструкции, то через несколько лет они обзавелись поддержкой специальных команд для параллельной обработки данных. Сначала только целочисленными, потом наряду с целочисленными и вещественными. Речь идет о наборах инструкций MMX, 3DNow!, SSE и их более поздних аналогах.

Одновременно с привнесением параллелизма в архитектуры постепенно развивалось направление симметричных вычислений, в которых принимали участие два и больше процессора. В 2002 году Intel первой предложила задействовать простаивающие ресурсы одного процессора еще одним потоком команд, выведя на рынок свою технологию HT (Hyper-Threading Technology). Пользователи получили шанс опробовать хотя бы частичные преимущества, которые сулит переход к продуктам с двумя ядрами, а Intel постепенно стала подогревать интерес создателей ПО к реализации многопоточности в их программах.

Кстати, последнее сказанное - не такой уж чупа-чупс: без специальной оптимизации ПО параллельные вычисления напрочь теряют смысл. Программистам предстоит немалая работа: перелопатить львиную долю имеющегося на рынке софта будет непросто, особенно если учесть вдобавок ко всему грядущий переход к 64-разрядным вычислениям.

### РЕВОЛЮЦИЯ НАЧАЛАСЬ

И все-таки, несмотря на все подводные камни параллельных вычислений, недавнее появление первых

## MMX

Short for *Multimedia Extensions*, a set of 57 multimedia instructions built into Intel microprocessors and other x86-compatible microprocessors. MMX-enabled microprocessors can handle many common multimedia operations, such as digital signal processing (DSP), that are normally handled by a separate sound or video card. However, only software especially written to call MMX instructions -- so-called MMX-enabled software -- can take advantage of the MMX instruction set.

Набор инструкций MMX положил начало семейству специальных команд для суперскалярных процессоров





На сайте Intel ты найдешь подробное описание технологии Hyper-Threading

двухъядерных процессоров от Intel и AMD кажется вполне оправданным и своевременным. Не секрет, что в последнее время обе компании испытывали серьезные затруднения с дальнейшим наращиванием тактовой частоты своих процессоров: достаточно вспомнить отказ Intel от своих планов покорить символическую отметку в 4 ГГц. Игры с кеш-памятью, частотой системной шины, рейтингами и номерами моделей, наконец, хотя и имеют безус-

ловно определенный смысл, не могут продолжаться бесконечно.

Отрадно, что каждой из компаний удалось приурочить выход своего двухъядерного продукта к определенной знаменательной дате. В случае Intel ею оказалась 40-я годовщина с момента первой публикации знаменитого закона одного из основателей корпорации - Гордона Мура. У AMD все проще и понятней - два года с момента появления первого процессора Opteron.

## МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

### ■ Владимир Шаров. Вице-президент Группы компаний "Формоза"

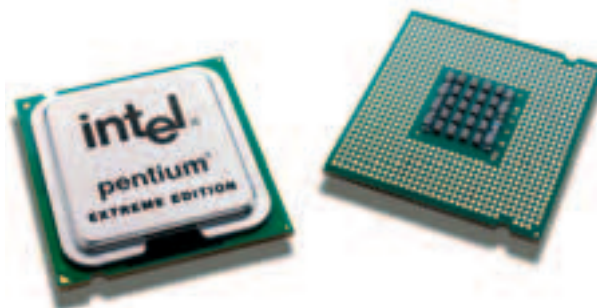
Процессор будущего, наверное, во многом будет таким, каким его сейчас видят ключевые игроки на этом рынке - компании Intel и AMD. Не секрет, что оба производителя делают большую ставку на многоядерные процессоры. На мой взгляд, производительность, которую будет обеспечивать тот же двухъядерный процессор, сейчас не очень востребована рынком, особенно в сегменте домашних пользователей. Тем не менее, стоит отметить, что уже сейчас появляются приложения, потребность которых в существенной производительности очень высока. Например, те же новейшие компьютерные игры. Я считаю, что если эта тенденция сохранится, появятся новые операционные системы, приложения, игры, то уже через три года 64-битный процессор станет обычным домашним компьютером.

При существующей идеологии программного обеспечения вообще и операционной системы в частности, вопрос о том, чем будут заниматься два ядра в одном процессоре, вполне понятен с точки зрения реализации. Что касается многоядерных будущего вообще, то, как мне кажется, если будет принята концепция домашнего мультимедийного сервера, то в принципе реально и появление процессоров, с количеством ядер существенно больше двух.

Если сравнивать решения AMD и Intel, то у первой компании, практический опыт в 64-битных процессорах несколько выше - все же Athlon 64 увидел свет на 1,5 года раньше своего конкурента. Тем не менее, рынок очень динамично развивается. На мой взгляд, впереди окажется тот производитель, который первым предложит востребованный продукт за разумные деньги. Это именно та ситуация, когда все определяет рынок, а не желание конкретного поставщика решений.



Логотип Pentium Extreme Edition выполнен в духе Intel



Pentium Extreme Edition - монстр от Intel

На этом совпадения заканчиваются и начинаются различия. Intel позиционирует свой двухъядерный процессор Pentium XE 840, ранее известный под кодовым названием Smithfield XE, для энтузиастов и рынка рабочих станций. Процессор произведен по нормам 90-нм техпроцесса, его тактовая частота 3,2 ГГц, он совместим с прежним разъемом LGA775, однако работает в связке с новым чипсетом i955X. В то же время AMD открыто заявила, что не планирует в ближайшее время делать свой Athlon 64 FX двухъядерным ввиду отсутствия на современном рынке многопоточных игр.

AMD не случайно привязала дату анонса своего первого двухъядерного процессора к двухлетнему юбилею Opteron: компания анонсировала двухъядерные Opteron 865, 870 и 875 для 4- или 8-процессорных серверов. Процессоры отличаются только тактовыми частотами ядра и интегрированного контроллера памяти, они составляют для 865 - 1,8 ГГц, для 870 - 2 ГГц и для 875 - 2,2 ГГц. В конце мая станут доступными также Opteron 265, 270, 275, характеристики которых полностью совпадают с соответствующими чипами 800-й серии, не считая того, что они смогут работать только в двухпроцессорных конфигурациях. О двухъядерных чипах 100-й серии, известных под кодовым названием Denmark, пока ничего не объявляли. Все двухъядерные новинки AMD изготовлены по нормам 90-нм техпроцесса с использованием технологии SOI (Silicon On Insulator), они полностью совместимы не только с процессор-



AMD пока не планирует делать свой Athlon 64 FX двухъядерным

ным гнездом Socket 940, но и с существующими чипсетами. Последнее обстоятельство крайне важно для достаточно инертного рынка серверов.

### ЧТО ДАЛЬШЕ?

■ С маркетинговой точки зрения абсолютно понятно, что в ближайшие месяцы рынку предстоит пережить экспансию процессоров с двумя ядрами. Intel восполнит пробел в серверном сегменте, представив поистине монстроидальный двухъядерный чип с кодовым названием Montecito и 1,72 млрд. транзисторов на борту! AMD в свою очередь поспешит представить Athlon 64 X2, ориентированный на взыскательных пользователей настольных ПК.

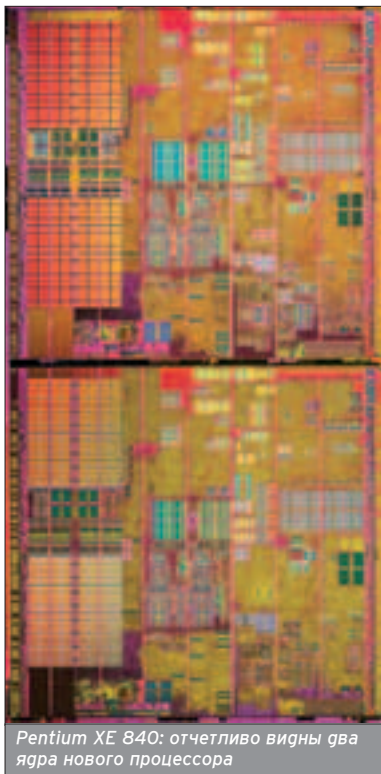
Следующий год обещает быть не менее интересным. По крайней мере, Intel начнет переход на более "тонкий" 65-нм техпроцесс. В компании обещают в самом начале 2006 года представить первые двухъядерные 65-нм чипы - мобильный Yonah и Desktop для серверов и рабочих станций. AMD пока не делится планами на будущий год, но можно предположить, что компания все же начнет осваивать 65-нм техпроцесс и представит свой вариант двухъядерного мобильного процессора.

Первые процессоры с числом ядер больше двух появятся ориентировочно только в 2007 году. Очевидно, что первыми увидят свет модели для рынка серверов, Intel даже сообщила их кодовые названия - Whitefield, Tukwila и Dimona. Первый продолжит модельный ряд Xeon, два других пополнят линейку процессоров Itanium.

По оценкам Intel, в 2006 году около 70% рынка процессоров клиентских систем и примерно 85% рынка серверов будет принадлежать двухъядерным процессорам. Одноядерным решениям некоторое время тоже останется небольшой сегмент бюджетных решений. По крайней мере, в маркетинговых материалах Intel и AMD такие продукты указаны. Как долго они будут оставаться востребованными, покажет время.

### PLATFORM 2015

■ Кажется, появления процессоров более чем с двумя ядрами придется



Pentium XE 840: отчетливо видны два ядра нового процессора

ждать еще очень и очень долго, и перспективы их появления пока еще очень туманны. И все же нам, спецам, всегда жгуче интересно заглянуть в будущее как можно дальше. Попробуем сделать это, представив, какими станут процессоры не в ближайшие пару лет, а, скажем, лет через десять. Естественно, мы выстраиваем свои предположения основываясь на объективной информации, полученной из различных заслуживших доверие источников.

Наверное, проще всего предположить, что производительность компьютеров поднимется на качественно новый уровень, соизмеримый с от-



Athlon 64 X2 ориентирован на самых взыскательных пользователей

дельными современными вычислительными комплексами. Учитывая, что с недавних пор развитие процессоров пошло по пути многоядерных архитектур, следует ожидать дальнейшего роста числа ядер на кристалле. Вот и бугу считать, каким будет это число.

Для грубой оценки, думаю, вполне допустимо воспользоваться тем самым законом Мура, согласно которому вот уже многие годы число транзисторов на единице площади кристалла продолжает удваиваться каждые полтора-два года. Очевидно, число ядер на кристалле напрямую связано с количеством транзисторов, а значит, может расти примерно по изложенному закону. Не слишком напрягаясь, посчитаем, что за десять лет процессоры получили все шансы стать по-настоящему многоядерными, поскольку число ядер составит десятки или даже сотни.

Аналогичный метод допустимо использовать и при оценке объемов кеш-памяти, интегрированной на кристалл такого процессора. Учитываем сегодняшние объемы и убеждаемся, что через десять лет речь пойдет о гигабайтах кеша. Если учесть количество ядер, работающих совместно в одном процессоре, такие большие по ны-

### ПО РАЗНЫМ ТРОПИКАМ

■ Архитектуры процессоров Intel и AMD используют принципиально разные концепции обмена данными с контроллером памяти и подсистемой ввода/вывода. Процессоры Intel для обмена информацией используют системную шину, соединяющую процессор с остальными компонентами платформы. В случае с AMD контроллер памяти интегрирован на одном кристалле с самим процессором (или двумя процессорами в случае двухъядерных моделей). Обмен данными с подсистемой ввода/вывода и другими про-



Direct Connect Architecture позволяет AMD обходиться без участия северного моста чипсета при обмене данными с подсистемой ввода/вывода и другими процессорами

цессорами, если они есть в системе, идет напрямую по шине HyperTransport без участия северного моста чипсета. Такая организация платформы носит название Direct Connect Architecture.



Знаменитый закон Мура выполняется и для многоядерных процессоров

нешним меркам объемы кажутся вполне оправданными.

### СКОРО СКАЗКА СКАЗЫВАЕТСЯ...

■ Сделать оценку количества ядер и объемов кеш-памяти процессоров будущего - проще простого, гораздо сложнее сделать полноценный готовый продукт. На этом пути инженеров подстерегает масса сложностей различного рода. Опишу только самые очевидные.

#### Освоение новых техпроцессов

Несложно проследить, что примерно раз в два года полупроводниковая индустрия переходит на очередной более "тонкий" техпроцесс. Это неизбежно, поскольку новые микросхемы содержат все больше транзисторов, а их роста на единицу площади можно добиться только за счет уменьшения их геометрических размеров. Но освоение новых техпроцессов - дело крайне сложное, дорогое и нередко чреватое проявлением тех или иных паразитных эффектов. Здесь крайне сложно делать какие-либо прогнозы, особенно на десяток лет вперед. Очевидно, что производителям процессоров придется вплотную обратиться к нанотехнологиям и иметь дело с характерными размерами порядка нанометров. Возможно, положение спасут трехзатворные или даже многозатворные транзисторы, расположенные на кремниевых наноструктурах.

#### Рост энергопотребления

Энергопотребление подавляющего большинства современных процессоров вплотную приблизилось к отметке 100 Вт, у некоторых и того выше. И это притом, что количество транзисторов у нынешних процессоров еще не достигло миллиарда, а через десять лет, согласно тому же закону Мура, на одном кристалле смогут разместиться десятки и сотни миллиардов транзисторов. На этом фоне значение дальнейшего совершенствования различных технологий энергосбережения трудно переоценить. Одним из путей

решения проблемы является размещение на кристалле чипа специализированных ядер для аппаратного решения только отвлеченной задачи: в таком случае расход энергии окажется наиболее эффективным.

#### Динамическое перераспределение потоков

Количество программных потоков, одновременно обрабатываемых процессором с несколькими десятками или сотнями ядер, иногда вполне способно перевалить и за тысячу. Задача их распределения между ядрами и исключения возможных коллизий становится совсем не тривиальной. Скорее всего, для ее решения столь сложные процессоры получат отдельный блок. Кроме того, понадобится организовать динамическое перераспределение кеш-памяти между ядрами в зависимости от выполняемой задачи.


#### Высокоскоростная шина для обмена данными

Надо ли говорить о том, что даже самый быстрый процессор окажется вполне бесполезным, если скорости работы остальных компонент системы будут несравнимо ниже. Понадобится искать альтернативные пути организации каналов обмена данными между процессором и системной логикой. Выходом из создавшегося положения может стать использование кремниевых лазеров и мультиплексоров для передачи данных в оптическом диапазоне и последующем их преобразовании в электрические сигналы.

#### Сложность программирования

Наконец, нельзя оставить без внимания факт серьезного усложнения модели процессора для программистов. Писать код "в лоб" даже для двух ядер очень непросто, тогда что говорить о десятках и сотнях? Именно поэтому Intel и AMD в самое ближайшее время собираются включить в свои продукты технологии виртуализации, которые призваны создать некоторый абстрактный уровень для программиста, позволяя ему оперировать доступными ресурсами и не вдаваться в детали аппаратной архитектуры процессора. Вполне возможно, в процессорах с большим количеством ядер появится также своеобразное аппаратное ядро для контроля всех компонент чипа - своего рода аналог программного ядра ОС.

#### БУДУЩЕЕ МОЖНО ИЗОБРЕСТИ

■ Мы - свидетели начала новой эры параллельных вычислений и многоядерных процессоров. И это уже не фантастика! Пожалуй, кому-то покажется, что эта эра наступила внезапно, но очень скоро чипы с несколькими ядрами прочно укоренятся в нашем сознании и перестанут казаться чем-то диковинным. Однако инженерам предстоит решить на этом пути еще ворох проблем, а значит, разработать множество технологий и ухищрений. Будущее нельзя предсказать - его можно только изобрести. 

УЖЕ В ПРОДАЖЕ



На наших дисках ты всегда найдешь тонну самого свежего софта, демки, музыку, а также 3 видео по взлому!

#### ЧИТАЙ В МАЙСКОМ НОМЕРЕ:

##### Разживаемся по крупному

Создание собственного сетевого бизнеса в инете.

##### Захват exchange-центра

Как был взломан сетевой обменник.

##### Как стать хакером

Тернистый путь от ламера до взломщика.

##### ЕХЕ в заложниках

Основы создания самоходного программного обеспечения.

Ж У Р Н А Л  
**ХАКЕР**  
www.xakep.ru

(game)land

## Content:

### 34 Сам себе лекарь

Все о самовосстанавливающихся компьютерах

### 36 Кирпичи для PC

Компьютерные архитектуры будущего

### 40 Паутина завтрашнего дня

Интернет нового поколения не за горами

### 44 Не нужна нам мышь и клавиатура!

Эволюция мыши и клавиатуры

### 46 Все меньше и меньше

Нанoeлектроника уже в строю

### 52 Языки будущего

Какими будут языки программирования в будущем

### 56 Эволюция софта

Как будет меняться программное обеспечение

### 60 Умный дом

Технологии smart house сегодня и завтра

Дмитрий Денежко aka Denga (denezko@dmitry.ru)

# САМ СЕБЕ ЛЕКАРЬ

## ВСЕ О САМОВОССТАНАВЛИВАЮЩИХСЯ КОМПЬЮТЕРАХ

**З**наешь ли ты, что по статистике 20% затрат пользователя приходится на оплату компьютера, а 80% - на его обслуживание. Сегодня многие компании работают над проблемой уменьшения стоимости обслуживания компьютеров. Наиболее преуспела в этом IBM благодаря своей технологии Think Vantage.

### ПРЕИМУЩЕСТВО МЫСЛИ

■ Итак, что же такое IBM Think Vantage? В переводе с английского языка - не что иное, как "преимущество мысли" или "преимущество разума".

Такое толкование, впрочем, отражает концепцию, которую заложил компьютерный гигант в свою идею, во всем ее масштабе. Как я уже писал, до 80% всех затрат, связанных с компьютером, составляют расходы, направленные на его обслуживание и поддержание в рабочем состоянии, а также на исправление последствий сбоя, будь то порча оборудования или потеря данных. Ясно, что, заранее предусмотрев возможность неполадки, ты во всеоружии встретишь неожиданный сбой и расправишься с ним максимально быстро и с минимальным уроном для своего кошелька. В этом и есть "преимущество мысли" - возможность и необходимость предусмотреть максимально возможное количество аварийных ситуаций. Именно на этом построена концепция IBM Think Vantage.

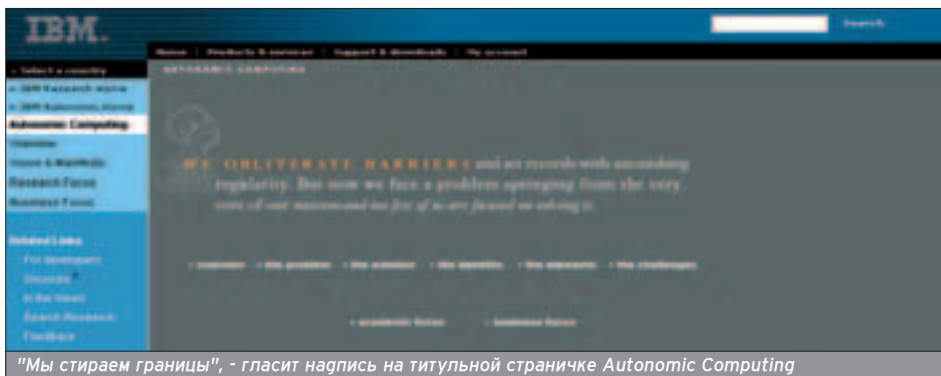
Чтобы все это не звучало так заумно, приведу простой пример. Делал ли ты когда-нибудь backup своего жесткого диска? Могу поклясться, что больше половины читателей журнала знают лишь о том, что это нужно, важно, полезно и все такое, но никогда этим не занимались, а оставшаяся часть публики делает это нерегулярно и лишь небольшой кусок нашей аудитории периодически откатывает свой винчестер. Почему же ты не делаешь backup'ы? Правильно, потому что ты абсолютно уверен, что все твои любимые и драгоценные данные в полной безопасности благодаря тому, что ты сохраняешь их исключительно на те жесткие диски, на которых не стоит опера-

ционная система. И если вдруг что случится, нужно будет всего лишь переустановить любимую Windows с диска, который ты предуготворительно купил за 80 рублей на ближайшем рынке ;-). И все - дело в шляпе. А как быть в ситуации, когда полетел жесткий диск со всеми твоими файлами или резкий скачок напряжения похоронил данные? Никак: данные утеряны и вряд ли удастся восстановить их. Возвращаемся к "преимуществу мысли". Случилось несчастье, а если бы ты подумал заранее и сделал backup, твои данные остались бы целыми и невредимыми. Конечно, каждый день откатывать не станешь, но, тем не менее, делая это регулярно, ты сводишь к минимуму риск потери ценной информации. Но вернемся к Think Vantage.

### ПЕРВЫЕ ШАГИ К МЕЧТЕ

■ Снижение затрат на обслуживание и поддержку персональных компьютеров, постоянная готовность к внештатным ситуациям - давняя мечта всего мира информационных технологий. IBM Think Vantage называют первыми шагами к осуществлению этой мечты. Технология Think Vantage базируется на концепции автономных вычислений (Autonomic Computing), активно продвигаемых компанией.

"Вычисления с самоуправлением", как еще называют Autonomic Computing, предполагает разработку специального программного обеспечения, которое способно самостоятельно восстанавливаться после сбоев и фактически не требует вмешательства человека. При постоянном снижении цен на само компьютерное оборудование зарплата системных администраторов становится значительной частью затрат на обслуживание машин. И в связи с этим становится ясно, поче-



"Мы стираем границы", - гласит надпись на титульной страничке Autonomic Computing

ПОСЛЕЗАВТРА

## ROC-СИСТЕМЫ

■ Впрочем, не только компанию IBM волнуют высокие затраты на системных администраторов и проблема оперативного восстановления после сбоев. Группа ученых Стэнфордского и Калифорнийского университетов выработала новый подход, который основывается в первую очередь не на предотвращении неполадок, а на быстром восстановлении после сбоя. Этот подход получил название ROC (recovery oriented computing), а системы, реализующие его, были названы ROC-системами.

■ ROC-подход базируется на трех основных принципах: быстрое восстановление, разработка диагностирующего программного обеспечения, возможность откатов последних действий в большинстве ПО. Согласно первому принципу (быстрое восстановление) еще на стадии разработки программного обеспечения закладывается возможность быстрой реанимации приложения. Суть второго принципа - предоставить инструменты для оперативной диагностики системы, а третьего - отмена последних (или нескольких) действий в любом приложении.



Движок АМЕ из Autonomic Computing Toolkit ты найдешь на нашем диске

му многие компании радостно восприняли "самостоятельную" концепцию. Реализация подобной задачи фантастически не проста, и в решениях Autonomic Computing даже заложены зачатки искусственного интеллекта.

Таким образом, по большому счету Think Vantage - не что иное, как набор программно-аппаратных решений для быстрого восстановления системы и защиты от сбоев. В стандартный комплект Think Vantage входит восемь утилит: Rapid Restore, ImageUltra Builder, System Migration Assistant, Instant Connections, Embedded Security Subsystem, Client Recovery&Rescue, Access IBM и Distributed Wireless Security Auditor. Каждый из этих продуктов интересен по-своему, поэтому опишем их обстоятельнее.

### ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

■ Rapid Restore - программное решение, которое восстанавливает всю систему после сбоя и требует от пользователя нажать всего одну кнопку. Эта "скорая помощь" реализована следующим образом: на жестком диске компьютера выделяется специальная область, на которой хранится предварительно сделанный образ (Image) системы со всеми существующими



Одно нажатие кнопки - и Rapid Restore восстановит систему

настройками. При нажатии кнопки происходит восстановление системы в соответствии с последним сделанным образом. Периодичность получения образов с системы настраивается пользователем. Еще одна прелесть в том, что при всех последующих откатах Rapid Restore сопоставляет последний сохраненный образ с текущим состоянием системы и только дописывает обнаруженные изменения.

ImageUltra Builder - мечта системных администраторов (тех, которых еще не уволили после реализации Autonomic Computing ;)). Программа предназначена для дублирования всего программного обеспечения персонального компьютера, в том числе



Все пароли и методы шифрования хранятся на отдельном чипе, недоступном извне

оси, ради последующего переноса на другую машину. ImageUltra Builder также сохраняет образ эталонного компьютера вместе со всеми его приложениями, который впоследствии используется при установке новых рабочих мест.

System Migration Assistant, также благодаря сохранению образов, позволяет перейти от старого оборудования к новому. Причем переход реализуется независимо от конфигурации новой машины. В сохраненном образе содержатся все настройки, включая сетевые.

Instant Connections - программа, предназначенная для настройки сетевых подключений. Чрезвычайно проста в использовании: после трех щелчков мыши она позволяет войти в любую сеть. Может быть особенно полезной для активных пользователей ноутбуков и люлей, часто бывающих в командировках и имеющих дело одновременно с несколькими корпоративными сетями. Instant Connections автоматически настраивает конфигурацию системы сразу после подключения к какой-либо сети.

Embedded Security Subsystem (ESS) - достаточно старая и известная разработка IBM, которая поставляется вместе с рядом моделей ноутбуков и настольных компьютеров. Представляет собой встроенную систему безопасности, реализованную на отдельном чипе, доступ извне к которому отсутствует. На нем хранятся все пароли и информация о методах шифрования папок и файлов. Кроме того, ESS является системой управления паролями. Программа включается опционально через BIOS. На обеспечение информационной безопасности компьютера направлена также утилита Distributed Wireless Security Auditor - своеобразный фаервол для беспроводной сети. Программа позволяет во время совместной работы определять попытки несанкционированного доступа внутри WAN.

Client Recovery&Rescue предназначена для восстановления данных после сбоев, включая даже поломки жесткого диска, а Access IBM - утилита, обеспечивающая быстрый доступ ко всем основным настройкам. Коллектив из всех этих программ и позволяет решить озвученные выше задачи. 

Сергей Мишко (msn@univ.kiev.ua)

# КИРПИЧИ ДЛЯ РС

## КОМПЬЮТЕРНЫЕ АРХИТЕКТУРЫ БУДУЩЕГО

**З**а время существования компьютерной техники ее архитектура претерпела немало изменений и усовершенствований. Читай прямо здесь и сейчас о самых интересных моментах эволюции архитектур и перспективах развития новых идей.



### ПЕРВЫЕ ШАГИ

История развития компьютерной техники берет свое начало в далеком 1834 году, когда Чарльз Бэббидж спроектировал первый программируемый компьютер Analytical Engine. С тех пор возникало немало путаницы - кого или что считать компьютером. Когда-то очень давно в английском языке словом computer называли человека, производящего вычисления. Во второй половине XX века уже все человечество стало называть компьютерами именно элект-

ронно-вычислительные машины. Но и тут с этим неблагополучным словом возникли неприятности: например, калькулятор - это уже компьютер или еще нет?

Квазикомпьютеры, назовем их так, начали появляться "активно" в 40-е годы прошлого века. В 1942 году Джон Атанасов и Клиффорд Берри создали специализированный электронный цифровой компьютер ABC, примерно через год в мире стали появляться программируемые компьютеры. ENIAC стал их первым электронным представителем. Однако начало полноценной компьютерной технике положила работа Джона фон Неймана 1945 года.

В своей работе он изложил принципы, которые лежат в основе всех современных вычислительных машин. Нейман первым предложил разделить компьютер на арифметическое устройство (процессор), память, устройство управления (системная логика) и подсистему ввода-вывода. Кроме того, Нейман стал автором концепции программы, хранимой в памяти (квазикомпьютеры хранили в памя-

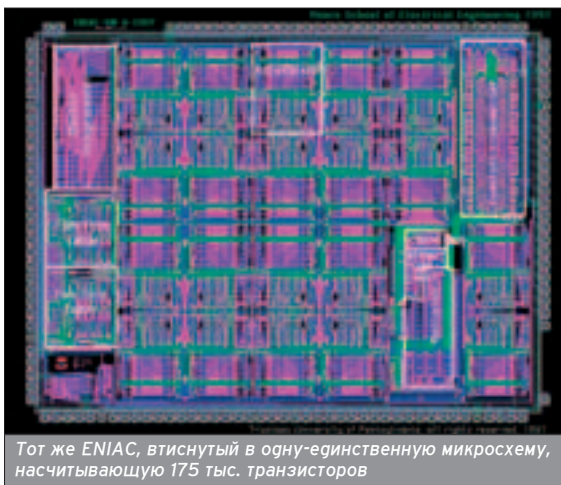
ментной базы ЭВМ первого поколения стали электронные лампы, потреблявшие море электроэнергии и очень часто выходившие из строя. Быстродействие машин того времени оставалось на уровне нескольких тысяч операций в секунду. Расцвет ламповых компьютеров приходится на 50-е годы.

С изобретением и началом производства транзисторов размеры и энергопотребление компьютеров существенно уменьшились, надежность возросла, а объема памяти пришло благодаря использованию транзисторов в качестве элементов памяти. В результате быстродействие многих машин 60-х годов достигло уровня в несколько десятков тысяч операций в секунду.

Однако самым большим прорывом в развитии компьютерной техники стало появление интегральных микросхем, содержащих на одной миниатюрной кремниевой пластине множество транзисторов. В качестве единицы объема памяти в таких машинах впервые начали использовать вместо машинных слов байты, а быстро-



Общий вид лампового компьютера первого поколения - ENIAC



Тот же ENIAC, втиснутый в одну-единственную микросхему, насчитывающую 175 тыс. транзисторов

Самым большим прорывом в развитии компьютерной техники стало появление интегральных микросхем.

ти только данные). Готовые устройства не заставили себя долго ждать, и на смену ENIAC в 1949 году пришел BINAC, его аналог МЭСМ появился в СССР в 1950 году. С тех пор компьютерная техника стала завоевывать популярность и новые территории.

### ЭРА ЭВМ

Прежде чем функции арифметико-логического устройства дошли до состояния того, что мы сейчас называем микропроцессором, электронно-вычислительная техника прошла через еще несколько этапов развития и совершенствования. Основой эле-



Первый микрокомпьютер на базе процессора i4004

## ОТКРЫТАЯ АРХИТЕКТУРА IBM PC

■ На основе первого микропроцессора i4004 едва ли можно было построить компьютер, однако появившиеся вскоре восьмиразрядные процессоры i8008 и i8088 вполне позволяли строить несложные вычислительные системы. Однако настоящую популярность персональным вычислительным машинам принесла компания IBM ([www.ibm.com](http://www.ibm.com)), которая и погарила им название Personal Computer, сокращенно PC. Первый IBM PC, модель 5150, предстал миру 12-го августа 1981 года, его основой стал процессор i8088 с тактовой частотой 4,77 МГц.

Объем оперативной памяти в IBM PC 5150 составлял жалкие 16 Кб, флоппи-дискетов работало с дискетами объемом 160 Кб, винчестер отсутствовал напрочь. Доступное ПО состояло из несложных текстовых редакторов и электронных таблиц, в качестве ОС использовалась MS DOS, лишенная какого бы то ни было интерфейса. О мыши в те времена еще, соответственно, никто не додумался, видимо, за ненадобностью. Новинка с монохромным дисплеем стоила \$3 тыс., с цветным - все \$6 тыс.

Секрет успеха IBM PC был в открытости его архитектуры, позволявшей изменять отдельные компоненты компьютера. Этот принцип используют до сих пор при сборке ПК, ноутбуков, рабочих станций, серверов. Такой подход значительно облегчает создание готовой системы, дает возможность строить различные конфигурации, обновлять по мере необходимости аппаратное обеспечение. Открытая архитектура стала отличным стимулом для множества производителей различной компьютерной периферии, что в конечном итоге определило дальнейшую судьбу ПК на основе процессоров x86-архитектуры.



Первый персональный ПК с открытой архитектурой - IBM PC 5150

распространенные представители - CISC (Complex Instruction Set Computer) и RISC (Reduced Instruction Set Computer). Я решил не разлучать описание этих двух типов архитектур, потому что они часто эксплуатируют элементы друг друга, а цели их создания вообще взаимно обратны. Плюс именно эти две архитектуры доминируют по сей день на рабочих столах пользователей.

Идея архитектур CISC кроется уже в ее названии: сложный набор инструкций расширяет спектр операций, реализуемых системой команд процессора. Такой подход позволяет сократить объем программ и облегчить страдания программиста по их отладке. С другой стороны, ощутимо усложняется трудоемкость разработки микропрограммных реализаций команд на уровне самого процессора.

Изначально архитектуры CISC появились чтобы наверстать то, что было упущено весьма ограниченными возможностями остальных компонентов компьютера, в том числе ограниченным объемом доступной памяти. Построенные на основе CISC-архитектуры x86-процессоры частично спасали ситуацию, но из-за сложной внутренней структуры выход их новых версий сильно омрачался, в том числе значительными временными затратами и нередким появлением на рынке продуктов с ошибками.

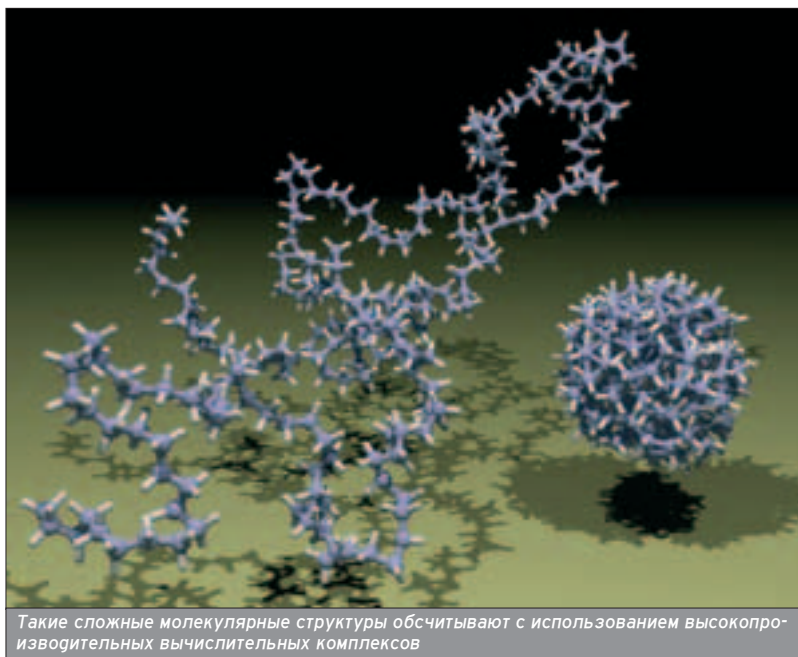
Очевидные недостатки CISC-архитектур породили альтернативное решение: в архитектуре RISC уменьшили число команд и упростили их сущность. Теперь требования к наличию доступных объемов памяти стали выше, написание ПО сложнее, зато внутренняя структура RISC-процессоров - богаче в плане инноваций, что благотворно повлияло на скорость обработки операций. Такими »

действие некоторых экземпляров составило несколько миллионов операций в секунду.

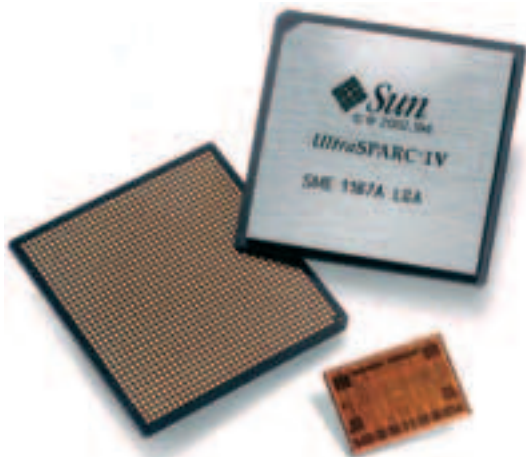
На время перехода от машин второго поколения на транзисторах к машинам третьего поколения на основе интегральных схем приходится изобретение первого микропроцессора. 15-го ноября 1971 года компания Intel представила четырехразрядный микропроцессор 4004 с тактовой частотой 108 кГц, способный адресовать до 60-ти байт памяти. i4004 содержал целых 2300 транзисторов, в его основе лежал 10-мкм техпроцесс. Именно появление микропроцессорной техники принесло миру возможность всех времен и народов - создавать персональные и суперкомпьютеры с весьма внушительными вычислительными мощностями.

## CISC И RISC

■ Конечно же, обзор современных архитектур откроют их наиболее



Такие сложные молекулярные структуры обчисляют с использованием высокопроизводительных вычислительных комплексов



Процессор UltraSPARC IV - последняя разработка Sun. В этом году планируется появление UltraSPARC V с улучшенными возможностями по защите данных и работе в мультипроцессорных системах

процессорами стали PowerPC, Alpha, SPARC. Первый нашел себе применение в компьютерах Apple Macintosh, два других - в одноименных рабочих станциях.

Неудивительно, что по мере совершенствования этих двух типов архитектур разработчики каждой из них стремились позаимствовать самые удачные решения друг друга. Например, целый ряд инноваций в x86-процессорах, призванных обеспечить возможность параллельных вычислений, взяты из RISC-архитектур. Все это заимствование началось с момента появления 486-процессоров и продолжило свои хождения. В Pentium Pro была, например, RISC-подобная организация вычислений.

В свою очередь RISC-архитектуры стремились оккупировать новации CISC, направленные на создание системы команд, стремясь совместить предыдущие модели процессоров и упростить написание кода. Предсказание переходов и предварительная интерпретация кода в SPARC, например, тоже были любезно предоставлены CISC-архитектурами.

### ILP-АРХИТЕКТУРЫ

■ В обеих перечисленных выше архитектурах сейчас используется параллелизм на уровне инструкций - ILP (Instruction Level Parallelism), занятый решением трех задач:

- ❶. Проверка зависимостей между инструкциями;
- ❷. Распределение инструкций между блоками процессора;
- ❸. Определение момента начала выполнения инструкций.

В случае RISC- и CISC-архитектур все три перечисленные задачи решают аппаратные блоки самого процессора - в таком случае процессор или его архитектуру называют суперскалярной. Начиная с Pentium, все последующие модели x86-процессоров являются суперскалярными, то же относится и к современным RISC-процессорам.

## КЛАССИФИКАЦИЯ ФЛИННА

■ Существует множество различных критериев, по которым можно классифицировать вычислительные машины, и компьютерная архитектура - только один из них. Компьютерные архитектуры тоже можно классифицировать по-разному, в числе прочих есть система Флинна. В ее основе лежит способ обработки компьютером потоков команд и потоков данных. Различают четыре таких способа (читай "архитектуры").

### SISD

Single Instruction Stream - Single Data Stream - один поток команд, один поток данных. Название архитектуры говорит само за себя: она самая простая из всего списка. По сути, все персональные однопроцессорные компьютеры являются последовательными по своей природе, если не учитывать такие расширения, как наборы инструкций для обработки нескольких потоков целочисленных или вещественных данных, технологии HT (Hyper-Threading Technology) и процессоры с несколькими ядрами. Использование конвейеров в современных процессорах для ПК не меняет ситуацию: система по-прежнему оперирует только с одним потоком команд и одним потоком данных.

### SIMD

Single Instruction Stream - Multiple Data Stream - один поток команд, множество потоков данных. Типичным примером SIMD-архитектуры являются векторные компьютеры. В соответствии с аббревиатурой они состоят из одного командного процессора и нескольких процессорных элементов для обработки данных. Инструкции поступают командному процессору, который их исполняет и выделяет из них данные. Если таковые существуют, командный процессор рассылает их на процессорные элементы для обработки данных. В результате в этих архитектурах логика вычислений и арифметика разделены между различными процессорами, что является бесспорным преимуществом.

### MISD

Multiple Instruction Stream - Single Data Stream - множество потоков команд, один поток данных. Чрезвычайно экзотический тип архитектур, практически не встречается на практике. Примером может служить массив процессоров, каждый из которых получает команду от одного соседа и после ее выполнения передает другому..

### MIMD

Multiple Instruction Stream - Multiple Data Stream - множество потоков команд, множество потоков данных. Наконец, последний в списке тип архитектур является не менее распространенным, чем первый. Он объединяет симметричные параллельные системы с несколькими процессорами, кластеры и т.п.



Примерно так выглядит кластер - ряд самостоятельных компьютеров, объединенных в единую вычислительную сеть



Увы, процессоры, несмотря на массу ухищрений их разработчиков, часто неэффективно справляются с выполнением этих трех задач ILP. Другими словами, реализация параллельных вычислений на суперскалярных архитектурах остается весьма ограниченной. Именно поэтому существуют альтернативные архитектуры, в которых решение некоторых или даже всех задач ILP возложено на компилятор.

У архитектур, в которых часть работы по подготовке кода к выполнению на процессоре возложена на компилятор, есть свои явные преимущества и недостатки. С одной стороны, с помощью качественного компилятора можно значительно повысить эффективность распараллеливания программ, что быстро откликнется в скорости их выполнения. С другой стороны, внесение коррективов в аппаратную архитектуру процессора обязательно повлечет за собой необходимость перекомпилировать код с учетом произведенных изменений.

### ВОСХОЖДЕНИЕ НА ЭЛЬБРУС

После самых современных архитектур я вдруг возвращаюсь к отечественным разработкам. Не стреляй. Да, лидерство российской науки в IT почти ушло в небытие, но все-таки ведущие мировые IT-компании охотно приглашают к себе на работу лучшие умы из нашей страны.

Яркий пример таких лучших умов - Борис Арташесович Бабаян, член-корреспондент Российской Академии Наук (РАН), доктор технических наук, ведущий ученый с мировым именем в области микропроцессорных архитектур. Бабаян - обладатель 11-ти американских и пяти российских патентов. Сейчас руководит подразделением в компании Intel, которое за-

нимается архитектурами, а также технологиями двоичной компиляции и безопасных вычислений для борьбы с компьютерными вирусами. Недавно Intel присудила ему почетное звание Intel Fellow, которого во всем мире удостоились лишь 41 человек.

Еще при жизни Союза в 70-е годы Борис Арташесович возглавил разработку архитектуры суперкомпьютеров линейки Эльбрус. В далеком 1978 году его команде удалось создать первую в мире суперскалярную архитектуру! Может, кто-нибудь помнит, что первыми суперскалярными настольными процессорами стали Pentium, появившиеся лишь в начале 90-х. Более того, первый Эльбрус по характеристикам мог тягаться даже с Pentium Pro. В 1984 году вступил в строй более мощный Эльбрус-2, обладающий производительностью 125 млн. операций в секунду.

### ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

Вот это общие черты самых важных моментов компьютерных архитектур. Но прогресс делает свое дело, и множество архитектур еще только ждут своей реализации вместе с перспективными разработками. Все они не поместились бы в статью, поэтому попробую кратко очертить основные направления развития будущих архитектур.

К примеру, в статье "Scaling to the End of Silicon with EDGE Architecture", опубликованной в IEEE Computer Society, V. 37, No 7, 2004, авторы делают акцент на четырех основных характеристиках процессорных архитектур будущего.

1. В последние годы увеличение количества стадий конвейера в процессорах и сопутствующий ему рост тактовой частоты образовали нечто вроде традиции. Однако возможнос-

## Архитектура Эльбрус-3 во многом повторяет EPIC.




Процессор Intel Itanium 2, основанный на архитектуре EPIC

ти конвейерного масштабирования практически исчерпаны, и поэтому необходимо искать альтернативные пути распараллеливания.

2. Опять же рост тактовой частоты процессоров неизбежно приводит к росту их энергопотребления. В таких условиях имеет смысл наложить ограничение на уровень потребляемой мощности процессора и искать способы увеличения его производительности в рамках доступного коридора.

3. С задержками, вызванными использованием шин на кристалле процессора, также нужно вести беспощадную борьбу.

4. Важно эффективно использование исполнительных устройств и памяти при работе различных приложений.

Ясно, что каждая научно-исследовательская группа видит свои решения того, что я только что перечислил, некоторые из этих ребят, может быть, находят и другие недостатки существующих архитектур. Хотя у каждой отдельно взятой архитектуры есть свои плюсы и минусы, иначе такого их разнообразия не было бы. Все зависит от преследуемых целей и решаемых задач. 

## Первая в мире суперскалярная архитектура была создана в СССР!



Борис Бабаян, главный конструктор отечественных микропроцессорных вычислительных комплексов «Эльбрус»

Начавшиеся работы над архитектурой очередной версии суперкомпьютера Эльбрус-3 столкнулись с целым рядом финансовых проблем, под которыми был развал экономики СССР. В 1991 году одноименной компании "Эльбрус" удалось заключить контракт с Sun, коллектив принимал участие в разработках микропроцессора UltraSPARC и других проектах. Позже Эльбрус снова оказался в свободном плавании. Известно только, что архитектура Эльбрус-3 во многом повторяет EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing). На базе последней построены процессоры семейства Intel Itanium.

Антон Карпов (toxa@real.hacker.ru)

# ПАУТИНА ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ

## ИНТЕРНЕТ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ НЕ ЗА ГОРАМИ

**В** столице нашей необъятной родины люди ставят себе "Стрим" и радуются безлимитным тарифам за приемлемые деньги. В других городах народ перебивается радиоканалом или услугами локальных сетей, оплачивая - о, ужас! - трафик помегабайтно. Наконец, в глубинке все еще пределом мечтаний остается dial-up через межгород. Однако и выделенка, и коммутируемое соединение одинаково безнадежно устарели. Многие университеты и правительственные организации (преимущественно США) уже давно подсоединены к новой магистральной сети, в полной мере раскрывающей возможности современных технологий и протоколов связи. Имя ей - Internet2.

**К** ак известно, современный интернет родился из сети военного ведомства США ARPA, которая выросла из четырех машин в конце шестидесятых годов до нескольких тысяч компьютеров по всему миру в начале девяностых. Экспоненциальный рост хостов в сети пришлось на середину девяностых, когда Повсеместно Протянутая Паутина соединила миллионы машин. Однако принципиальных изменений Сеть не претерпела: как и 20 лет назад, в ней используется интернет-протокол четвертой версии (IPv4), который влечет за собой проблемы с производительностью, не решающиеся полностью даже увеличением пропускных каналов. Неприспособленность к передаче специфического и чувствительного к задержкам трафика (мультимедийные потоки, например голос или видео), отсутствие встроенной защиты информации и другие ограничения протокола (design limitations)... Конечно, часть этих проблем решается применением таких технологий, как IPSec, QoS, однако это не добавляет IPv4 бонусов.

Все эти проблемы вместе со стремительно нарастающей коммерциализацией интернета (с 1985 по 1995 год Сеть, по сути, принадлежала NSFnet - единому бэббону, но с апреля 1995 на место NSFnet пришли несколько коммерческих бэббонов) заставили ученых и исследователей задуматься о будущем. Первого октября 1996 года на конференции в Чикаго представители 34-х университетов высказали опасение, что интернету в его современном виде совершенно не интересны их академические нужды. Приватизация и коммерциализация, несомненно, тормозит развитие технологий, а ученым была нужна Сеть, удовлетворяющая их требованиям (ради этого и "зарождали" интернет), нацеленная на удаленный доступ к приложениям, виртуальным лабораториям, видеоконференциям, обмену огромными по размеру мультимедийными библиотеками. Опасаясь, что такой Сетью,

похоже, интернет так и не станет, ученые мужи решили вернуть себе то, что создавали в восьмидесятых годах и потеряли десять лет спустя. Так в октябре 1996 получил свое начало проект под названием Internet2.

### ВОЗВРАЩЕННАЯ СВОБОДА

■ На следующей конференции уже обсуждались конкретные шаги создания новой сети. Как результат, было организовано "Объединение университетов для развития современных интернет-решений" (The University Corporation for Advanced Internet Development, сокращенноUCAID). По началу консорциум включал в себя около трех десятков организаций, но уже к началу 2000 года членами сообщества были полторы сотни университетов, а в данный момент оно насчитывает свыше двухсот учебных заведений. В качестве основной задачи приводилось построение опорного бэббона, к которому могли бы подключаться шлюзовые точки обмена трафиком, в терминологии Internet2 - GigaPoPs (gigabit-capacity point-of-presence, "гигабитные точки доступа"), предоставляющие, в свою очередь, доступ в Internet2 сетям кампусов. Помимо се-

тевой инфраструктуры, были начаты работы над внедрением протокола IP шестой версии, мультикастового вещания, протоколов маршрутизации и механизмов безопасности.

И опорный бэббон был построен. Abilene (такое название сеть получила в честь знаменитой железной дороги в Канзасе) была введена в строй в 1999 году. Первоначально пропускная способность составляла 2,5 Гбит/с, но уже в 2003 году бэббон "проапгрейдили" до 10-ти Гбит/с. В текущих планах разработчиков сети - 100 Гбит каждому узлу к концу 2006 года.

Многие считают, что единственное отличие Internet2 от обычного интернета - это огромные пропускные каналы. Но это не так. Для обеспечения комфортной работы видеоконференций и других коллективных служб в Internet2 используется еще и мультикастинг. В отличие от unicast-вещания, в котором обмен данными происходит по схеме "точка-точка", multicasting позволяет одному узлу отправлять пакеты на целую группу компьютеров. Таким образом обеспечивается существенная экономия пропускной способности канала. При этом мультикастинг контролируется





на узловых точках. Для этого используются такие протоколы, как Internet Group Message Protocol (IGMP), Distance Vector Multicast Routing Protocol (DVMRP), алгоритмы маршрутизации Reverse Path Broadcasting/Multicasting (RPB/RPM).

Другая проблема современного интернета - приоритизация трафика. Например, в случае скачивания файла по ftp задержки пакетов не критичны: все равно придется дожидаться конца загрузки, но в случае передачи мультимедиа-трафика, такого как аудио или видео в реальное время, потеря или задержка пакетов заметно сказываются на работе (видео дергается, звук пропадает). Для решения этой проблемы была придумана технология "качества обслуживания", или Quality of Service (QoS). Шлюз, выполняющий данный сервис, анализирует пакеты и расставляет приоритеты обслуживания в зависимости от их типа. Так, в приведенном выше примере, если на машину попадают несколько па-

кетов, то приоритет на первоочередную обработку и передачу получает пакет мультимедиа-трафика. QoS - сложная технология с сотней различных алгоритмов приоритизации, и в интернете ее использование не носит массового характера. Internet2 же использует QoS повсеместно, так как изначально рассчитан на требовательный к задержкам трафик.

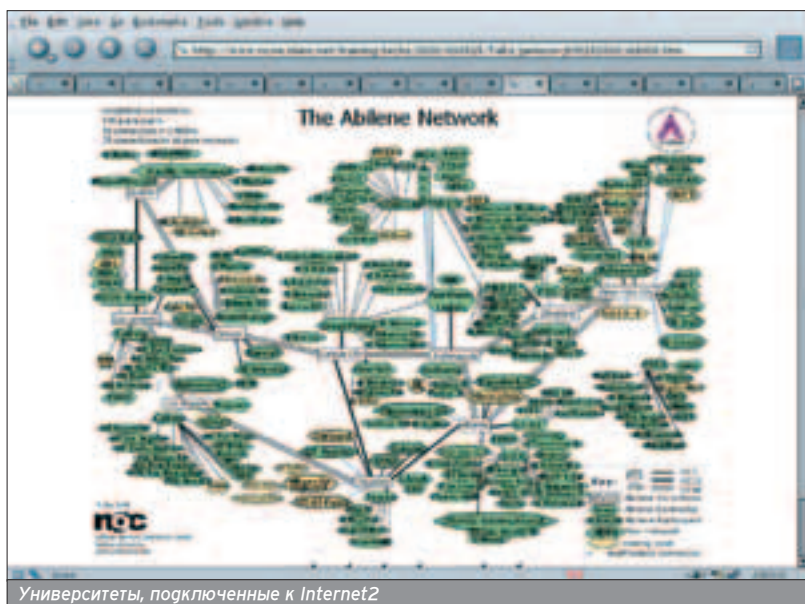
### IPv6, великий и ужасный

■ Наконец, все вышеописанное было бы бессмысленно и бесполезно, если бы не использовалось в рамках IP-протокола шестой версии - IPv6. В отличие от IPv4, предоставляющего всего 32 бита на IP-адрес, IPv6 использует 128 бит для уникальной идентификации машины в сети. Это дает не только возможность подключить к интернету все, что угодно (от кофемолки до велосипеда), присвоив каждому уникальный IP-адрес, но и избавиться от такого наследия IPv4, как CIDR и NAT, перейдя на полноценное end-to-end взаимодействие хостов. Достаточно

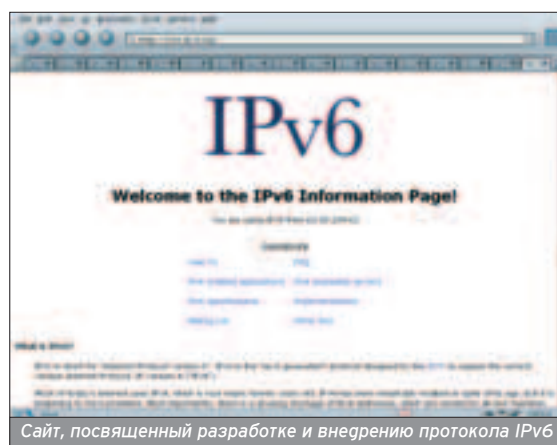
вспомнить, какая огромная масса современных протоколов имеет проблемы с работой через NAT, создавая головную боль разработчикам. IPv6 изначально поддерживает расширение IPSec, избавляя от необходимости жертвовать скоростью ради безопасности. Кроме того, для IPv4, в принципе, есть протокол динамической настройки хоста (DHCP), но он опционален. IPv6 же использует обязательную автоконфигурацию. Если сейчас нет большой разницы между роутером и хостом (и тот, и другой можно настроить вручную), то IPv6 четко отделяет мух от котлет: роутеры настраиваются вручную для подсети, хосты которой затем автоматически конфигурируются на уровне протокола.

Так как IPv6 все еще развивается, существует несколько альтернативных реализаций протокола, отличающихся незначительными деталями. Для BSD-систем это проекты INRIA, NRL и самый популярный на сегодня KAME ([www.kame.net](http://www.kame.net)). Linux поддерживает IPv6 с ядер 2.2, в Windows "родная" поддержка существует для NT 5.0 и выше.

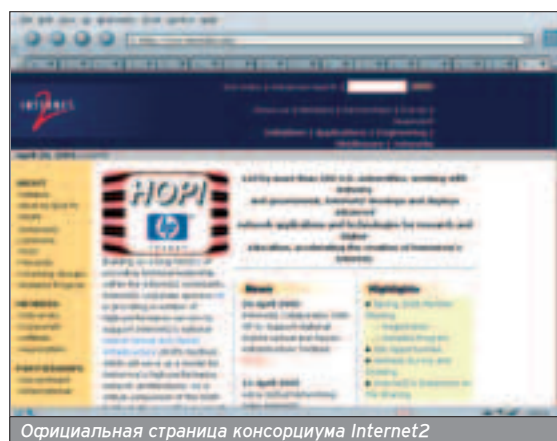
В качестве тестового полигона для IPv6 развернуто несколько магистральных сетей, например 6bone ([www.6bone.net](http://www.6bone.net)). К этому бэбкону, в принципе, может подключиться любой, кто желает использовать IPv6 уже сейчас, для чего нужно всего лишь выполнить требования, описанные на [www.6bone.net/6bone\\_hookup.html](http://www.6bone.net/6bone_hookup.html). Но проще всего "пощупать" IPv6 воспользовавшись »



Университеты, подключенные к Internet2



Сайт, посвященный разработке и внедрению протокола IPv6



Официальная страница консорциума Internet2

сервисом на [www.hexago.com](http://www.hexago.com): создать аккаунт на сайте, скачать клиент для своей системы (которая, разумеется, должна поддерживать IPv6) и запустить его. Конечно, это будет всего лишь ipv6-over-ipv4 туннель, а полноценное внедрение IPv6 пока еще дело будущего. Однако технологически все к этому более-менее готово.

### БЛИЖАЙШЕЕ БУДУЩЕЕ

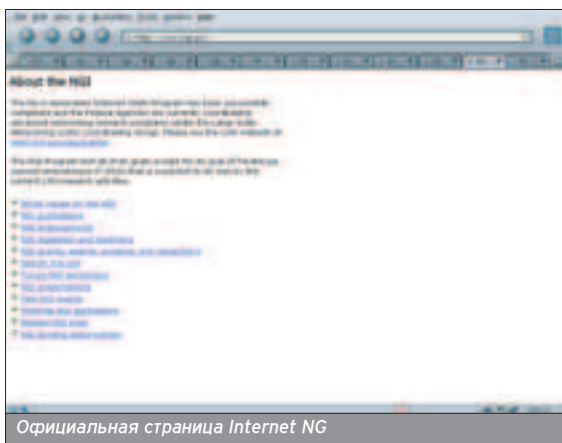
■ Гигабитные каналы и QoS для мультимедиа-трафика - это, безусловно, хорошо. Но если представить себе интернет нового поколения уже сейчас, то какие перспективы у сегодняшних прикладных протоколов? Умер UUCP, все больше теряет свою популярность rsh/rlogin, появился xmpp (jabber), но в то же время такие уродцы, как ftp или smtp, все еще живы. Придуманные двадцать лет назад в университетах, многие протоколы не отвечают современным требованиям, однако продолжают использоваться. Поначалу новая, востребованная временем функциональность достигалась различными расширениями протоколов (smtp auth, ssl/tls, dsig, dnssec). В последнее время намечается тенденция комплексного подхода, например модификация процесса отправки и приема почты с учетом защиты от спама (SPF, Domain Keys и другие технологии). Риску предположить, что уже в ближайшие годы ситуация не очень изменится, так как в "коммерческом" интернете никто не станет изменять что-либо кардинально. И это не радует.

### NEXT GENERATION INTERNET

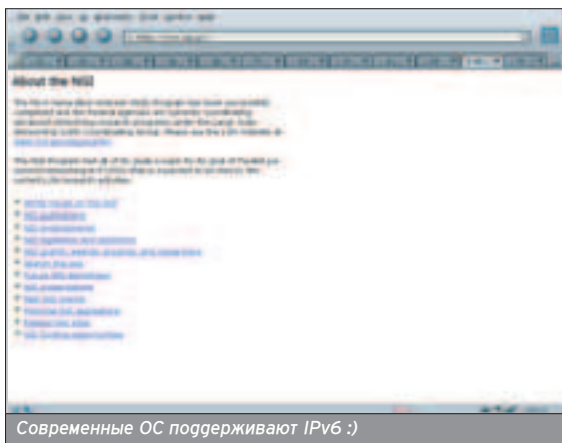
■ Самое распространенное заблуждение в том, что Internet2 со временем заменит существующий коммерческий интернет. Увы, это не так. Ученые сделали выводы из своих ошибок, и в Internet2 кого пошло не пускают, оставляя его сетью для университетов и исследовательских организаций. Но это не означает, что мы останемся в стороне от новых технологий. Спустя всего неделю после образования Internet2-сообщества в США с подачи тогдашнего президента Клинтона начался проект построения федеральной сети нового поколения под названием Next Generation Internet (NGI). Пересекаясь в Internet2 во многих областях и в первую очередь, разумеется, в технологическом плане (он задействует те же технологии, например IPv6), NGI в то же время четко отделен от своего "университетского" коллеги (в первую очередь - магистральными каналами) и спонсируется не IT-корпорациями и университетами, а правительством США. К сожалению, страница проекта ([www.ngi.gov](http://www.ngi.gov)) не обновляется с 2000 года, а потому перспективы NGI довольно туманны и навевают тоску. Однако ясно, что "обычный" интернет в Internet2 "не пустят": можно долго развлекаться предположениями о том, что стало бы со всей Сетью, если доступ к Internet2-бэкбону получил бы спаммер или иное злонамеренное лицо.

Еще в 80-е годы Sun Microsystems гордо провозгласила лозунг "Сеть - это компьютер", намекая на перспективы распределенного компьютеринга и наступление эры тонких клиентов. К сожалению, как мы видим сейчас, эта технология получила очень ограниченное распространение. Даже появилась шутка про извинение Sun: "Ок, сеть - это сеть, компьютер - это компьютер. Пардон

за путаницу". Печально, но факт: в большинстве описов по всему миру на рабочих местах стоят "писюки" вместо тонких клиентов, которые простаивают большую часть времени, вместо того чтобы получать необходимые ресурсы от центрального мейнфрейма "по требованию". И дело скорее в психологическом, чем в техническом факторе: человека очень трудно отучить



Официальная страница Internet NGI



Современные ОС поддерживают IPv6 :)



Проект KAME: IPv6-стек для BSD-систем

### СПОНСОРЫ

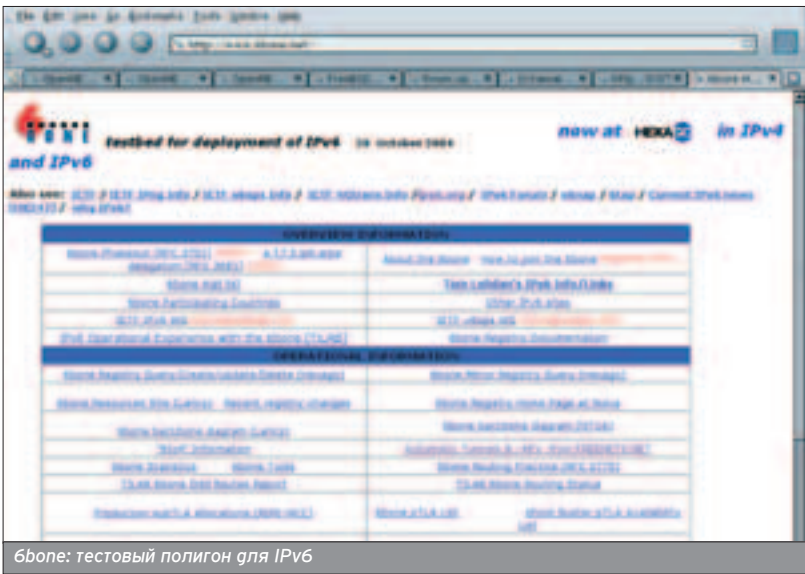
■ Кто же спонсирует консорциум и выполняет работы по организации сети? Помимо правительства США, которому выгоден опыт Internet2 для построения NGI, в проекте участвуют такие корпорации, как Cisco Systems, 3Com, Nortel Networks, AT&T, IBM, Lucent Technologies.

### ПИРАТЫ В INTERNET2

■ Совсем недавно небезызвестный поборник авторских прав RIAA обвинила некоторых пользователей Abilene в попытках использовать бэжбон в качестве хранилища нелегальной аудиопродукции. И действительно, несколько сотен студентов немножко побаловались передачей музыки и фильмов, пользуясь услугами р2р-программ, написанных ими специально для обмена файлами по гигабитным каналам.



Антифишинг-консорциум




бюпе: тестовый полигон для IPv6

### БЬЕМ РЕКОРДЫ

■ Internet2 - великолепный полигон для установления рекордов по скорости передачи данных на большие расстояния. И действительно, существует целая рабочая группа I2-LSR (Internet2 Land Speed Record), которая занимается тем, что регулярно бьет свои собственные рекорды. Состязания происходят в двух категориях, IPv6 и IPv4, в однопотоковом (single stream) и многопотоковом (multiple stream) классах. Последний рекорд был установлен в начале этого года, когда 357 Гб данных были переданы на расстояние 14344 км всего за 10 минут, что составило 5,11 Гбит/с. Приятно, что в качестве операционной системы, на которой ставился рекорд, использовалась NetBSD, разумеется, дополнительно оттюнингованная.

от привычки иметь персональный компьютер под столом. Стыдно ничего не сказать и об аспекте безопасности. В современном интернете наблюдается тенденция увеличения процентной доли атак, направленных на конечного пользователя, с использованием прикладных протоколов, основанных на эксплуатации уязвимостей в пользовательских программах, например в браузерах. Так, в последнее время все более популярной становится технология phishing'a - подмены сетевого ресурса (или выдачи себя за него) для пользователя с целью "выживания" из него конфиденциальной информации, например номера кредитной карты или логина/пароля. В настоящее время phishing является наиболее прогрессирующим методом мошенничества. Что ж, производители могут залатать дыры в своем ПО, но не дырки в мозгах доверчивых обывателей. Вероятно, в будущем такая тенденция сохранится.

### А КАК У НАС?

■ В конце прошлого года во многих СМИ появились заметки, что Internet2 дошел-таки и до России и некоторые столичные провайдеры готовы подключать клиентов в Москве и области. Как уже, наверное, понятно, это типичная путаница, устроенная недалекими журналистами. На самом деле, один московский оператор всего лишь построил сеть на технологиях, лежащих в основе Internet2: IPv6, QoS, Multicast и гигабитных каналов. Internet2 - это консорциум, включающий в себя американские государственные учреждения. Тем не менее, он имеет пиринговые соглашения с учебными организациями во многих странах. И Россия есть в этом списке - ее в Internet2 представляет NaukaNet. Однако сильно обольщаться, наверное, все же не стоит, ибо согласно таблице пиринговых сетей (<http://abilene.internet2.edu/peernetworks/international.html>), канал до мега-бэжбона Abilene у "Науки" всего 155 мегабит :). 



Здесь можно попробовать IPv6

Дмитрий Денежко aka Denga (denezko@dmitry.ru)

# НЕ НУЖНА НАМ МЫШЬ И КЛАВА!

## ЭВОЛЮЦИЯ МЫШИ И КЛАВИАТУРЫ

**Н**екотрые специалисты уверены, что мышь и клавиатура существенно сдают свои позиции развития на фоне общего прогресса компьютерной техники. В этой статье ты прочтешь о том, какие технологии призваны заменить такие привычные для нас устройства.



### ФОКУС ВНИМАНИЯ

■ Если ты часто работаешь с текстами, то не раз тебя надоедливо терзала обязанность переключаться то на мышку, то на клавиатуру. Действительно, задумайся, сколько времени ты тратишь на набор текста с простейшим форматированием при работе одновременно с несколькими материалами? Попробуй провести такой примитивный тест: возьми знаменитый клавиатурный тренажер Solo и пройди в нем самый первый тест, который определяет скорость твоей работы. Там предложат напечатать определенное количество знаков. Засеки время и сделай это. Затем попробуй составить текст такого же объема из нескольких разных источников, пусть даже одного формата и расположенных последовательно (то есть в каждом последующем документе находится лишь следующий фрагмент текста, который нужно набрать). Снова засеки время, за которое тебе это удалось сделать, и сравни его с аналогичным параметром, полученным в Solo. Впечатляет? Ты, конечно, ожидал, что будет разница, но чтобы во столько раз... А в чем дело? Ответ очевиден: слишком много раз во время второго упражнения внимание переключается с клавиатуры (которой ты был занят полностью во время теста в Solo) на мышку. Если добавить еще и небольшое форматирование текста, пусть даже с выделением курсивом, жиром и выравнивани-

ем, то прояснится, почему скорость набора символов является лишь относительным показателем скорости работы.

Весь фокус в том, что при работе одновременно с двумя устройствами (о чем-то дополнительном даже заикаться не буду) постоянно происходит перераспределение внимания. Хватаясь то за мышку, то за клавиатуру, ты не можешь сосредоточиться на одном конкретном действии и выполнять его с максимальной скоростью. Продемонстрировать все это на примерах очень просто. Ты никогда не задумывался, что когда ты общаешься по ICQ или пишешь письмо своей любимой девушке, твои пальцы передвигаются по клавиатуре намного быстрее, чем когда ты набиваешь текст программы из твоего любимого журнала? Дело в том же самом: ты постоянно переключаешь внимание с журнала на клавиатуру и на экран. Вот он - существенный ущерб производительности.

Как же быть с принципиально разной природой работы мышки и клавиатуры? С самой природой ты ничего не поделаешь, а вот с двумя устройствами - вполне. Очень мило то, что подавляющее большинство пользователей ПК даже никогда не задумывались, существует ли вообще альтернатива священному союзу мышки и клавиатуры. Оказывается, есть. Как ты уже догадался, чтобы существенно повысить производительность труда, нужно сконцентрировать все внимание на однотипном действии. Что для этого нужно в случае с мышью и клавиатурой? Абсолютно верно, нужно либо вообще убрать их, либо объединить. Ты будешь удивлен, но уже придумано то, как воплотить в жизнь и первый, и второй варианты.

В первом случае помощником человека становится управление голосом, что пока воплотилось лишь в экспериментах или в совсем примитивных действиях, и никакой реально существующей альтернативы мыши и клавиатуре здесь не найдется.

Во втором случае все гораздо проще: уже существуют реальные кон-

вергентные устройства, объединяющие функции мышки и клавиатуры. Более того, они уже запущены в промышленное производство, а принцип организации работы на таких устройствах переворачивает все наше представление о производительности труда. На сегодняшний день основными производителями таких устройств являются компании FingerWorks, KeyBowl и DataHand. Но наиболее впечатляющих успехов в мышино-клавиатурной эволюции достигла первая из них, именно поэтому ее решения удостоены самого пристального внимания.

### СЕНСОРЫ! ВПЕРЕД!

■ Большинство изделий FingerWorks базируются на сенсорном управлении. Несколько лет назад компания запатентовала технологию MultiTouch, которая позволяет пользователю применять одно и то же устройство как для простого набора текста, так и в качестве мыши или иного устройства указания. На сегодняшний день FingerWorks имеет в своем портфеле много решений, но я расскажу об одном из них - TouchStream LP, собравшем в себе множество различных разработок компании.

Итак, что же такое TouchStream LP? Устройство выглядит как обычная клавиатура с прикольным дизайном. Все кнопки реализованы сенсорно. Что тут сказать? На первый взгляд ничего необычного. Текст набирается самым привычным для нас способом, и есть только одно "но": не стоит одновременно нажимать на разные "кнопки". Гораздо интереснее дело обстоит с "мышью". Перемещение курсора элементарно: нажимаешь одновременно двумя пальцами на сенсор и двигаешь их в нужном тебе направлении, вот и все. "Левая" кнопка "нажимается" ударом двух любых пальцев, "правая" - одновременным нажатием большим, средним и безымянным пальцами. С непривычки кажется сложным, но только с непривычки. С двойным



Даже самые современные клавиатуры и мыши скоро получат все шансы стать раритетами



Компания FingerWorks добилась лучших результатов в разработке альтернатив традиционным мышкам и клавиатурам

другу пальцев по нижней части любой из половинок TouchStream LP. Если пальцы отстоят друг от друга на некоторое расстояние, имитируется нажатие <Ctrl>. Если кого-то такой вариант не устраивает, пусть пользуется всеми этими кнопками на клавиатуре, которые там есть в старом добром виде. Ясно как

день, что при определенной сноровке ты сможешь существенно повысить скорость своей работы, используя лишь одно устройство.

### НЕ КЛАВОЙ ЕДИНОЙ

■ Кроме TouchStream LP, компания FingerWorks выпускает еще ряд продуктов, среди которых доброго слова заслуживает планшет iGesture NumPad. Как все уже угадали, последний является не чем иным, как touchpad'ом. Это так, но и здесь не без изюминки: этот умный touchpad может распознавать сразу несколько одновременных нажатий, в то время как все существующие на сегодняшний день конкуренты понимают лишь одно. Также очень и очень удобное устрой-

ствие, представляющее собой, по сути, сочетание мыши и числовой панели. Помимо технологии MultiTouch, существует еще множество способов решения проблемы, которую я распишал в начале. Но, если MultiTouch выльется не самой простой в освоении, то решения компаний KeyBowl и DataHand и вовсе экзотичны. Они скорее навевают мысли о приближении кибернетического бугущего, чем облегчают ввод информации ;-), и являются, по сути, человеко-машинными интерфейсами. Чтобы понять это, достаточно взглянуть на фотографии этой экзотики.

Кроме того, очень просто организована работа с клавишами <Alt>, <Shift> и <Ctrl>. Нажатие "шифрта" имитируется нажатием четырех прижатых друг к



Сенсорная клавиатура TouchStream LP - апогей развития технологий FingerWorks на сегодняшний день

ство, представляющее собой, по сути, сочетание мыши и числовой панели.

Но не все так плохо. В качестве существенного плюса продуктов FingerWorks можно отметить их относительно невысокую стоимость. К примеру, младший брат TouchStream LP с несколько урезанной функциональностью, TouchStream Mini Keyboard, обойдется всего в \$219, а iGesture NumPad - меньше чем в две зеленых сотни. Не самая высокая цена за передовые технологии.

Итак, решение проблемы управления ПК без мыши и клавиатуры сделала вклад и компания IBM. Продукт называется IBM BlueBoard. Представляет собой огромный сенсорный экран с диагональю 50 дюймов, покрытый специальным защитным составом. По принципу работы устройство напоминает некий терминал с разграничением доступа с помощью специальных смарт-карт. Приложив эту карту к определенной области экрана, пользователи получают доступ к терминалу, и единственное, что нужно использовать для работы с документами - это сенсорная панель или световое перо. Кроме того, можно подключить к BlueBoard обычный персональный компьютер и работать в привычном режиме. По заявлениям IBM, система обеспечивает одновременную работу с несколькими тысячами пользователей. О перспективности разработки говорит тот факт, что решения IBM BlueBoard широко используются американским космическим агентством NASA. Более подробно о технологии можешь почитать здесь: [www.almaden.ibm.com/software/user/BlueBoard/index.shtml](http://www.almaden.ibm.com/software/user/BlueBoard/index.shtml).



Система IBM BlueBoard широко используется в NASA



iGesture NumPad - touchpad, который распознает несколько одновременных нажатий



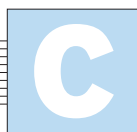
Решения других компаний выглядят весьма экзотично

Юрий Свидиненко (kammerer\_max@yahoo.com)

# ВСЕ МЕНЬШЕ И МЕНЬШЕ

## НАНОЭЛЕКТРОНИКА УЖЕ В СТРОЮ

**Возможно, ты думаешь, что нанoeлектроника - это что-то далекое от современных компьютеров. Что она не имеет отношения к твоему Pentium 4 или Athlon'у. Что flash-память - это просто такой микрoeлектронный девайс. И цифры о количестве транзисторов на квадратный дюйм, которыми нас привыкли шокировать, тоже никакого отношения к нанoeлектронике не имеют. Как бы не так! Посмотрим на уже знакомые тебе чипы с другой точки зрения, и, возможно, ты откроешь для себя много нового.**



Сорок лет назад в 1965 году сооснователь компании Intel Гордон Мур выдвинул оригинальный прогноз, касающийся будущего и развития микрoeлектроники. Он предположил, что количество транзисторов на чипах будет удваиваться каждый год. Тогда уже был обнаружен повод для таких оптимистических прогнозов. В то время чипы были еще очень большими. Как рассказывал мой преподаватель электроники, тогда они набирали триггеры (в народе "ключи") на полосу гетинакса размерами с обыкновенную линейку. И если у кого-то получилось разместить на ней десять триггеров (из восьми получался один регистр, в котором можно было хранить один байт!), то это считалось очень круто. А наш герой Мур, опираясь на достижения тогдашнего производственного процесса, предположил, что такая тенденция не вечна. Он подумал, что можно будет увеличить размеры чипов и разместить на них больше ключей, а также уменьшить расстояние между отдельными транзисторами.

Более того, уже тогда существовали линии сборки чипов. И поэтому Мур считал, что их производство будет массовым. А чем больше будет прибыли у Intel, тем больше они смогут вложить в исследование по миниатюризации чипов и по совершенствованию производственного процесса. Мур, как один из сооснователей компании, понимал все это, поэтому и сделал такое амбициозное заявление.

В 1975 году Мур немного скорректировал прогноз, сказав, что при производстве усложненных чипов удвоение числа транзисторов будет происходить каждые два года. Это заявление назвали Вторым законом Мура. И он справедлив до сих пор.

Сам Мур в недавнем интервью сказал: "Откровенно говоря, я не ожидал от себя такой точности: все произошло именно так". И затем добавил: "Ничто не может длиться вечно, пройдет еще 10-20 лет до того момен-

та, когда мы столкнемся с фундаментальным барьером и нам придется что-то придумывать".

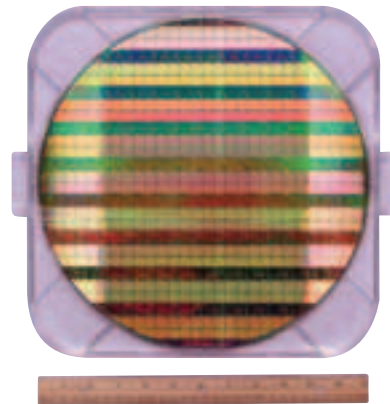
Хоть Мур и говорит, что придумывать они начнут через десять лет, но и Intel, и IBM уже накопили достаточно революционных идей для того, чтобы закон Мура действовал еще лет пятьдесят. Это и спинтроника, и механокомпьютеры, и квантовые компьютеры.

В лабораториях Intel, например, уже сейчас разрабатываются идеи, которые будут воплощены в производстве чипов только лет через десять. Достаточно сказать, что в 2005 году корпорация планирует израсходовать на исследовательские цели более 10-ти миллиардов долларов.

Одна чисто теоретическая идея заключается в многократном использовании электронов. В современных архитектурах электроны перемещаются от истока к стоку, а затем теряются. "При утилизации вы просто перенесите электрон в другое место, - пишет Паоло Джарджини (директор по технологической стратегии корпорации Intel) в одной из своих работ, - Можно производить множество операций, не теряя электронов".

Пока эти и другие проекты существуют на бумаге, компании реально делают транзисторы все меньше и меньше. На смену 130-нанометровому техпроцессу приходит 90-нм техпроцесс, а в 2005 году начнется производство чипов по технологии 65 нанометров! В будущем на 2007 год намечен переход на 45-нанометровый процесс, на 2009 - внедрение 32-нанометрового, а в 2011 году настанет черед технологического процесса 22 нм. Как подчеркнул Паоло Джарджини, в корпорации Intel уже есть конкретные научно-технические разработки, которые позволяют реализовать все эти планы.

Посмотрим, что скрывается под названием 130-нм (или вообще X-нм) техпроцесс. Это подразумевает то, что на вафле - круглой технологической пластине, из которой потом нарезают чипы - с помощью фотолитографии (а



Вафля, изготовленная по 90-нм техпроцессу. Ее диаметр - 30 сантиметров, а транзисторов на ней 330 миллиардов

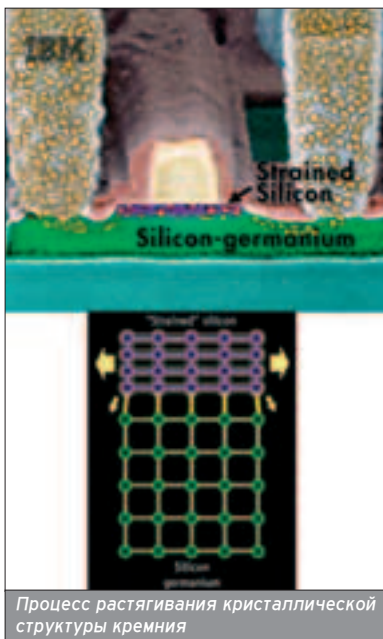
это одна из основных технологий массового производства чипов) вытравливаются транзисторы размером 130 нм, но никак не меньше.

Кроме таких полезных фишек, как миниатюризация транзисторов, для работы чипов нужны дополнительные технологии. Так, например, при разработке 90-нм техпроцесса Intel'овцы должны были сделать транзисторы почти идеальными. Если ты думаешь, что транзистор - это что-то сложное, то ошибаешься. В компьютерных чипах используется преимущественно один тип транзисторов, называемых ключами. Их называют так потому, что они должны принимать только два состояния: закрытое и открытое. И поэтому их часто сравнивают с выключателями, которые включают и выключают люстры или телевизор. Так вот, идеальный ключ должен в закрытом состоянии не пропускать через себя ток, а в открытом - пропускать его как можно больше.

Для того чтобы довести 90-нм транзисторы до идеала (в частности, чтобы они пропускали как можно больше тока при включении), исследователи из Intel решили немного... растянуть кристаллическую структуру кремния, из которого делают все микросхемы.

Конечно, они не растягивали его способом, о котором ты подумал.





Процесс растягивания кристаллической структуры кремния

Для этого нужно слишком много рабочих, а зарплата за бугром довольно приличная, так что новые чипы обошлись бы очень дорого. Чтобы быть конкурентоспособными, Intel'овцы просто выращивали вафлю на специальной подложке, у которой расстояние между атомами больше, чем у обычного кремния.

Ты можешь спросить: "А как растягивание повлияет на ток?" Очень просто. Благодаря ему электроны могут проходить сквозь канал транзистора с меньшим сопротивлением. В результате получается, что через растянутый ключ можно пропустить на 10-20% больше тока.

В принципе, ничего революционного в микроэлектронном мире не случилось: и 130-, и 90-нм техпроцессы уже существуют. Сейчас открою тайну о том, что обозначает переход от 130-нм на 90-нм техпроцесс. Как недавно сказал наш нобелевский лауреат Жорес Алфров, наноустройство - это структура размерами меньше или равная 100 нанометрам. Как ты уже догадался, 90-нм техпроцесс - это уже НАНОэлектроника, а не МИКРО.

Растягивание кремния и другие технологии, направленные на изменение атомарной структуры вещества - это уже нанотехнология в чистом виде.

Фактически всем уже сказанным я хотел объяснить, что нанотехнологии уже два года успешно работают в чипах. И произошло это так незаметно, что все по привычке называют чипы микроэлектронными.

Поэтому если у тебя в компе бюджет стоять камень, выполненный по 90-нм техпроцессу, а у твоего друга - по 130, то можно смело сказать, что у тебя НАНОкомпьютер, а у него - МИКРО.

В России, к сожалению, проводится мало работ в области нанозлектроники. Но ты можешь помочь державе: подать свою идею в виде проекта по нанозлектронике на II Всероссийский конкурс молодежных проектов в области нанотехнологий. Его проводит компания Nanotechnology News Network при поддержке "Юниаструм-Банка" и компании Powercom, крупнейшего производителя источников бесперебойного питания. Крайний срок приема работ - первого июля 2005 года, так что ты еще можешь успеть. Подробную информацию о

конкурсе можешь найти здесь: [www.nanonewsnet.ru/a/competition](http://www.nanonewsnet.ru/a/competition).

Дальше читай о том, что еще придумали нанотехнологи для того, чтобы облегчить виртуальную жизнь пользователей.

## НЕСТАНДАРТНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

■ Как я уже говорил выше, закону Мура скоро (лет через 20) будет подписан смертный приговор, поэтому все компании ищут способы обойти фундаментальный предел миниатюризации транзисторов.

Один из подходов, например, заключается в том, чтобы сделать чипы многослойными. Другой - в том, чтобы транзисторы были не плоскими, как сейчас, а трехмерными. В "железе" эта технология впервые была реализована компанией Infineon. Твоему сердцу, наверное, в последнее время стала дорога flash-память. Очень удобно таскать с собой все, что нужно. Я уже не говорю о фотоаппаратах и камерах. Жаль только, что современные flash'ки уже подбираются к так называемому фундаментальному барьеру.

Сегодня большинство flash'ек использует транзисторы размером в 90 нанометров. А компания Infineon сделала прототип, работающий на транзисторах размером 20 нанометров! При этом транзистор (из них и состоит flash'ки) немного нестандартный: он не плоский, а трехмерный, да еще и со специальным плавником.

Новый ключ назвали FinFET (Fin - плавник, FET - обычный полевой транзистор). Кремниевый плавник толщиной всего 8 нанометров проходит через нитридный слой, играющий роль "ловушки" для носителей информации - электронов. Затвор транзистора размерами 20 нм управляет плавником, который в свою очередь обеспечивает переключение "ловушечного слоя". Транзистор сконструирован таким образом, что "ловушечный слой" электрически изолирован от плавника и затвора. В логическом состоянии, соответствующем "1", в ловушку попадает около 100 электронов. А в современных чипах ячейка памяти в состоянии "1" содержит их около тысячи. Теперь понимаешь, что благодаря

www.nanonewsnet.ru - первый в России и странах СНГ сайт о нанотехнологиях. Там ты можешь найти очень много полезной информации: новости, статьи, интересный софт и дискуссии молодых ученых.

## УМНАЯ ОДЕЖДА

■ Настало время и для умного одеяния. Сейчас ученые работают над проблемой хранения и передачи данных от одежды к персональным компьютерам их хозяев. Например, компания Electronics Group создает матрицы транзисторов, которые будут составлять ткань одежды. Затем при необходимости матрицы будут организовываться в структуры хранения или передачи данных. Таким образом, одежда будет представлять собой целую компьютерную сеть, которая сможет легко взаимодействовать с локальными сетями и интернетом с помощью беспроводных технологий.

Исследователи использовали новый подход для интеграции транзисторов в ткань. Они изготовили ряд тонких алюминиевых нитей, покрытых специальным материалом. Далее исследователи совместили несколько слоев хлопка и матрицы нитей, получив ткань, состоящую из миллионов транзисторов.

Правда, для массового выпуска такой одежды еще нужно разработать дешевый способ ее производства.



Матрица транзисторной ткани на основе алюминиевых волокон



Структура транзистора с плавником

этому уменьшается энергопотребление flash'ки?

Как и современные элементарные ячейки flash-памяти, новая может хранить одновременно два бита, это предусмотрено структурой и электрическими характеристиками транзистора.

Ученые из Infineon сделали прототип еще в декабре 2004 года. Их детище умеет хранить до 32 Гб информации, и по размерам оно в восемь раз меньше продающихся сегодня flash'ек.

Это не единственное нововведение Infineon'a. Ранее, в ноябре 2004 года, компания представила самый маленький в мире транзистор на основе нанотрубки. Подобные транзисторы делали и раньше, но у них были относительно большие размеры. А исследователям из Infineon'a удалось сделать транзистор с рабочим каналом длиной в 18 нанометров! Помнишь, когда будет введен 22-нм техпроцесс? В 2011 году. А этот транзистор сделали еще в прошлом году.

Исследователи из Мюнхенской лаборатории компании Infineon использовали в новом полупроводниковом устройстве нанотрубку диаметром от 0,7 до 1,1 нм, которая была выращена специалистами компании. Уже давно электронщики положили глаз на нанотрубки. Дело в том, что электрические характеристики углеродных нанотрубок сделали их идеальными кандидатами на использование в микро- и нанoeлектронике.

Благодаря "баллистическому электронному транспорту", нанотрубки проводят электроэнергию с наименьшим сопротивлением. Поэтому их электропроводность в 1000 раз больше, чем у меди.

Более того, нанотрубки могут выступать как в роли проводников, так и в роли полупроводников. Компания Infineon первой задумалась над промышленным применением полупроводниковых устройств на основе нанотрубок. А для того чтобы не ограничиваться одним прототипом, исследовательский состав компании разработал новые методы производства нанотрубок для их использования в нанотранзисторах.

Также исследователи смогли выращивать нанотрубки на определенных поверхностях. Новый нанотранзистор может проводить токи до 15 мА при подаче на него напряжения всего 0,4 В (обычные нанотранзисторы ра-



Полевой нанотранзистор на основе нанотрубки от Infineon

## ОЧЕНЬ МАЛЕНЬКАЯ И ОЧЕНЬ БЫСТРАЯ ЯЧЕЙКА ПАМЯТИ

■ А вот еще один проект механоэлектроники: механические ячейки памяти из кремния, которые в тысячу раз меньше диаметра человеческого волоса.

Маленькие размеры устройства позволяют ему гостить высокочастотных вибраций (в опытах - до 23,57 МГц). Эта частота отражает скорость чтения записанной информации. Для сравнения, винчестеры в современных ноутбуках характеризуются скоростью считывания информации в несколько сот килогерц (тысяча циклов в секунду). Исследователи заверяют, что наномеханические ключи способны достичь скорости до миллиарда циклов в секунду. Одиночная ячейка памяти состоит из струны нанометровых размеров, которая изгибается при воздействии на ее концы высокочастотного напряжения (с частотой в несколько мегагерц). При определенной амплитуде напряжения струна принимает одно из конечных состояний ("1" или "0" соответственно), что как раз нужно для хранения информации.

С помощью электронно-лучевой литографии исследователи сделали "шаблон" для матрицы механических ключей и вытравили их из монокристаллического слоя кремния, покрытого слоем оксида кремния. Электронно-лучевая литография уже давно используется МЭМС- и нанотехнологами в качестве основного производственного инструмента. Она также является основным инструментом для производства микрoэлектронных схем, ею пользуются при массовом производстве микросхем и процессоров. Так что для массового производства механопамяти не нужно будет использовать дополнительные устройства, выпуск готового продукта можно производить на уже имеющемся оборудовании.

ботают на напряжении 0,7 В). При производстве микрoэлектронных компонентов на основе нового чипа плотность размещения транзисторов будет в десять раз больше, чем в современных чипах, выполненных по 90-нм техпроцессу.

Также из-за низкого напряжения питания исследователи из Infineon предполагают, что чипы на новых транзисторах станут более экономичными, чем современные. Они же будут рассеивать меньше тепла.

Уменьшение напряжения питания до 35-ти В не предполагалось производителями чипов до 2018 года, а новый транзистор работает на 0,4 В уже сейчас. Недавно другими исследователями была разработана технология массового получения нанотрубок "на пару". Поэтому они станут более дешевыми (сегодня один грамм чистых нанотрубок стоит около \$150-200) и, естественно, более массовыми. Так что вполне возможно, что через несколько лет в микрoэлектронике будут использоваться нанотранзисторы на основе нанотрубок, подобные прототипу от Infineon.

## ДРЕССИРОВАННЫЕ ЭЛЕКТРОНЫ

■ А некоторые транзисторы на первый взгляд ничего общего с современными не имеют. Например, благодаря нанотехнологиям в области инструментов для литографии, а также благодаря нанoeлектромеханическим

системам (НЭМС), исследователи делают совсем дикие проекты.

Один из них - проект нанoeлектромеханического транзистора. Ты, наверное, удивисься: какое отношение имеет механика к электронике? Оказывается, механические наносистемы можно использовать порой намного эффективнее электронных.

Исследования в области механики в электронике не остановились на стадии проектов. Уже создан ряд прототипов.

К примеру, профессором Робертом Блайком из Висконсина (США) создан принципиально новый электромеханический одноэлектронный транзистор с "механической рукой", которая переносит отдельные электроны от истока к стоку. В направлении "исток-сток" как раз протекает ток транзистора, который обычно состоит из 100 000 электронов. А в прототипе механотранзистора этот ток состоит из одного-единственного электрона. Чувствуешь разницу?

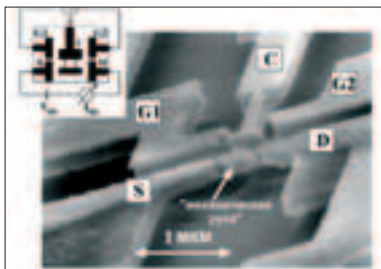
Расскажу, как работает эта штука.

В основе всей системы лежит вибрирующий маятник, которого Блайк назвал "электронным шаттлом", а журналисты - "механической рукой". Если между точками G1 и G2 (см. рисунок) приложить переменное напряжение, то он будет колебаться с частотой, пропорциональной частоте переменного напряжения. В рабочем устройстве маятник колебался с частотой в

## АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОП

■ Еще в начале 90-х ученые придумали такой гаджет, как атомно-силовой микроскоп (АСМ). Этот зверь составляет изображение путем "ощупывания" поверхности с помощью специального зонда. Видел когда-нибудь книги для слепых?

Примерно так же работает и АСМ. Он водит зондом размерами в 10-20 нанометров по исследуемой поверхности, и при этом зонд отклоняется из-за атомарной структуры вещества. Специальный лазер, направленный на зонд, отслеживает его колебания - и так строится атомарная карта поверхности. Очень полезный инструмент.



Так выглядит механотранзистор под микроскопом



Так выглядит механотранзистор под микроскопом

100 МГц. При этом маятник С электрически изолирован от электродов G1, G2, S и D и заземлен. Электроды S и D представляют собой исток и сток транзистора соответственно.

Как только маятник касается электрода S, на его поверхность благодаря сложной квантовой штуке - туннельному эффекту - переносится один электрон, который затем передается с помощью колебаний маятника на электрод D. На схеме показан источник напряжения транзистора VSD и прибор, с помощью которого исследователи могли наблюдать за переносом электронов ISD.

Исследователи изготовили осцелплятор из кремния по технологии SOI (silicon-on-insulator - кремний на

полупроводнике). Механотранзистор производится в несколько этапов. Сначала исследователи с помощью электроннолучевой литографии нанесли на кремниевую поверхность золотую маску, которая повторяла геометрию устройства, а также алюминиевую маску травления (для тех участков на матрице, которые нужно было удалить). Далее был вытравлен механический маятник (посредством комбинации мокрого и сухого травления). И в заключение исследователи вытравливали туннельные контакты маятника (с точностью до 10 нм).

Первые опыты по запуску транзистора исследователи провели при комнатной температуре. Маятник приводило в движение переменное напряжение  $\pm 3$  В. Путем изменения частоты колебания исследователи определили оптимальные значения для переноса маятником электрона. Расстояние между электродами S и D составило 300 нанометров, а емкость перехода S - D составила 84 аттофарады. При напряжении  $VSD = \pm 1$  В маятник мог перенести  $\pm 527$  электронов. Но это довольно много. Изменив напряжение, подаваемое на транзистор, Блайк добился эффекта переноса отдельного электрона.

Этот механический монстр хорош отсутствием тепловых шумов и обязан этим тому, что сток и исток физически разделены.

"Применение маятника в качестве переносчика электронов позволит транзистору работать в условиях повышенной радиоактивности", - говорит Блайк. Поэтому одним из применений такого механотранзистора станет космическая электроника.

Другие работы, ведущиеся в области квантовой электроники (перенос одиночных электронов - это уже квантовая электроника), направлены на уменьшение размеров чипов и одно-

ременно на увеличение их быстродействия.

И опять-таки все крутится вокруг транзисторов-ключей. Поскольку квантовым ключам не страшен фундаментальный барьер, буквально все крупные компании проводят исследования в области квантовой электроники.

Одним из самых перспективных квантовых транзисторов считается матричный ключ. Им порадовали мировое электронное сообщество японцы.

Ученым из японского Национального института материаловедения удалось перенести старую технологию механоэлектрических выключателей на квантовый уровень. Они создали миниатюрный механический выключатель, подобный обычному рубильнику, но только без механических частей.

Принцип работы выключателя прост: при подаче напряжения на устройство между двумя нанопроводниками возникает или распадается мостик из серебра, который играет роль проводника.

Длина мостика, по которому протекает ток, всего 1 нанометр. Если я тебе раньше не говорил, то сейчас скажу: на отрезке длиной 1 нанометр можно расположить 10 атомов водорода. Поэтому новый квантовый ключ - почти сенсация: длина канала у обычных транзисторов, выполненных по 90-нм техпроцессу, составляет 70 нанометров. И в 2011 году намечается уменьшение канала до 15-ти нанометров! А тут уже сейчас - 1 нм!

Но и это еще не самое интересное. В отличие от обычных механоэлектрических переключателей, у наноподобного нет движущихся механических частей. "Перемычка из серебра возникает между шинами просто от подачи на них напряжения", - говорит Хасегава, директор Национального института материаловедения Японии.

Мостик, состоящий из атомов серебра, формируется, когда между шинами возникает небольшая положительная разность потенциалов. А когда это напряжение меняет знак, мостик разрушается. Квантовое устройство работает при комнатной температуре и обычном окружении (давление, сухость воздуха и пр.). »



Структура матрицы квантовых ключей

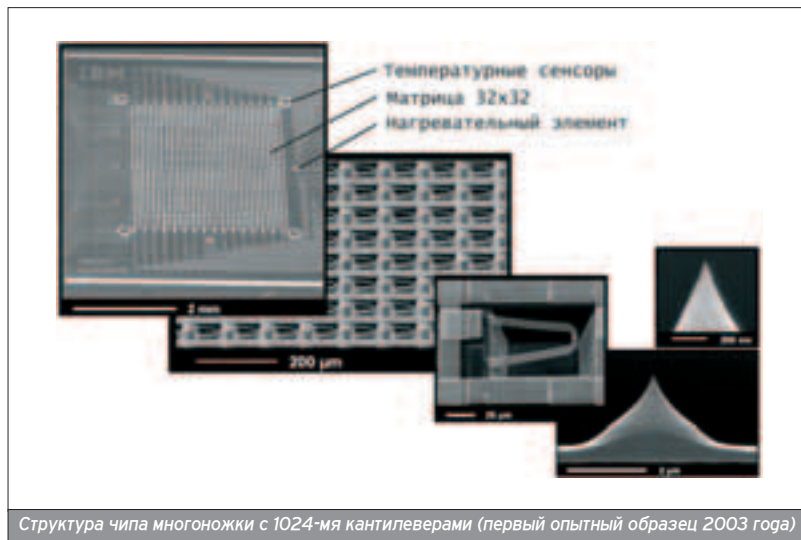
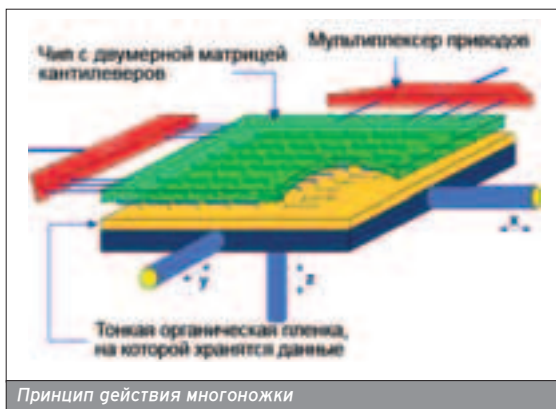
Прототип, изготовленный учеными, переключается с частотой около 1 МГц (или миллион раз в секунду) при разнице потенциалов между шинами  $\pm 600$  милливольт. Частота переключений устройства связана с толщиной шин. Как говорит Хасагава, если их уменьшить еще больше, то можно достичь частоты в 1 ГГц. Этот частотный предел использует современная электроника.

Как видишь, не стоит думать, что эволюция компьютеров затормозится при приближении к фундаментальному барьеру. Даже один нанометр - это относительно много. Есть мнения, что можно будет запихнуть аж четыре транзистора в куб размерами  $1 \times 1 \times 1$  нм. Но это пока только проект.

### МНОГОНОЖКА, КОТОРУЮ ВСЕ ТАК ЖДАЛИ

■ В отличие от планового перехода Intel и других компаний на все меньшие и меньшие технологические ноды (техпроцессы еще и так называются), компания IBM в этом году сделала революционный девайс - так называемую многоножку (Millipede). Первые упоминания о ней появились в 1999 году. Тогда еще никто серьезно не думал о том, что когда-нибудь в чип размерами  $6 \times 6$  миллиметров можно засунуть... 4096 атомно-силовых микроскопов! Это кажется фантастикой, но я объясню, в чем тут секрет.

Вспомни, что такое перфокарты. Это такие картонки с дырочками, на которых еще в ледниковый компьютерный период хранили программы. Пробитая



дырочка соответствовала "1", непробитая - "0". В то суровое время у каждого уважающего себя программиста был персональный дырокол :).

Теперь представь себе, что ты уменьшил дырки на этой картонке до размеров молекул. Представил? Теперь их можно найти только с помощью того же АСМ. Но вот беда: даже самую простую информацию из десятка байтов один зонд микроскопа будет считывать полчаса. Поэтому надо распараллелить этот процесс и поставить много зондов АСМ-микроскопов.

Именно так и глумили ученые из IBM, когда в их головы пришла идея о возрождении перфокарт в наномасштабе.

Поскольку зондов, ощупывающих носитель-перфокарту, много, то устройство назвали многоножкой (или тысяченожкой - millipede). Этот девайс представляет собой "чистую" цифровую технологию, так как на носителе записываются биты, а не электроны.

Благодаря нанотехнологиям, чип изготовлен по 10-нанометровому техпроцессу, который позволяет размещать на органической пленке-перфокарте углубления диаметром 10 нанометров. Расстояние между углублениями составляет 100 нанометров, что позволило разместить на чипе довольно большую матрицу атомно-силовых кантилеверов (раньше я называл зондами, но вот так правильнее). Наличие углубления соответствует логической единице, а его отсутствие - логическому нулю. При чтении данных специальный привод кремниевого "стола", на котором размещена пленка с данными, перемещает ее в плоскости по заданным координатам X и Y. А привод мультиплексора позволяет управлять каждым кантилевером индивидуально, обеспечивая адресацию памяти. При этом матрица кантилеверов обеспечивает параллельное чтение/запись данных.

Каждый кантилевер производит операции "чтения/записи" только в отведенной для него области. При

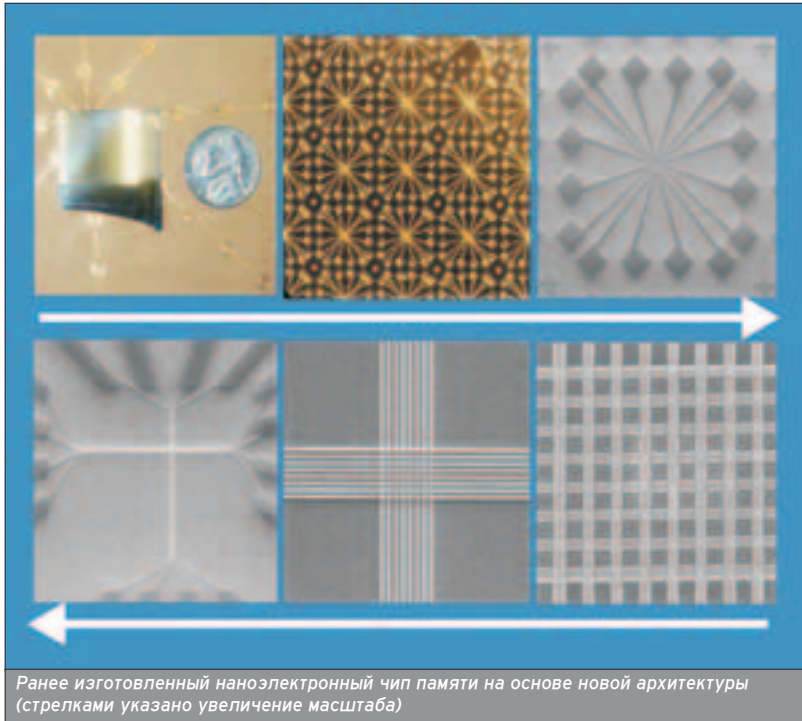
этом операция записи происходит термомеханическим путем с помощью головок кантилеверов. Для поддержания постоянной температуры пленки, необходимой для проведения процедур записи и стирания данных, на чипе находится ряд нагревательных элементов.

Толщина слоя ПММА (ПММА - полиметилметакрилат), на котором хранятся данные, составляет 70 нанометров. Принцип работы устройства в целом позаимствован у систем, работающих с перфокартами. Но, в отличие от бумажных перфокарт, многоножка умеет стирать прогоревшую ею информацию (благодаря пластическим свойствам ПММА и ряду нагревательных элементов).

Уже готовый выставочный чип, представленный в этом году компанией на суд общественности, может хранить 1,2 Терабит (или 153 Гб) на площади в квадратный дюйм. Для сравнения представь чип размерами с почтовую марку, на которой можно записать содержимое 25 DVD-дисков. Размеры матрицы 4096 кантилеверов, представленной на выставке SeBit в Ганновере 11 марта 2005 года -  $6,3 \times 6,3$  миллиметра.

Следующие устройства на основе технологии многоножки будут иметь емкость 100 Гб при размерах обычных SD-карт. Как утверждает Йоханнес Вайнглэн, менеджер проекта, минимальная емкость многоножки составит 10 Гб. Вайнглэн также заявил, что IBM уже способна изготовить





Ранее изготовленный нанoeлектронный чип памяти на основе новой архитектуры (стрелками указано увеличение масштаба)

## Устройства на основе технологии многоножки будут иметь емкость 100 Гб при размерах обычных SD-карт.

многоножек в серийном исполнении на базе кремниевых МЭМС.

Компания IBM также заявила, что эта переломная технология завоюет рынок к 2007 году. Если летом 2004 года IBM сообщала, что еще определяется, будет ли многоножка продуктом или нет, то сегодня выставка в Ганновере дала ответ на этот вопрос. Остается только ждать многоножку на прилавках магазинов (я уже мечтаю об SD-карточке гигабайт на 100, чтобы видео без ограничений с обычной цифровой мыльницы писать - прим. Горл).

### ИР И КОМПАНИЯ: КУРС ВЫБРАН

■ Несмотря на все вышеописанные мной достижения нанoeлектроники, компании не спешат объявлять "новую эру" в компьютерной промышленности.

Но, похоже, время признать дееспособность нанoeлектроники настало. В середине апреля компания ИР впервые официально заявила о том, что у нее есть стратегия дальнейшего развития нанoeлектронной базы, которая составит основу будущей электронно-вычислительной промышленности!

По-простому это означает, что ИР говорит конкурентам: "Ребята! Мы полностью переходим на нанoeлектронику!"

Более того, ИР провела презентацию новой технологии производства нанoeлектронных чипов в ряде статей

Applied Physics - одного из самых знаменитых научных журналов мира.

Теперь слово предоставляется самим представителям ИР. "Мы уверены, что, благодаря новому подходу в области микроэлектроники и нанотехнологий, технологии производства компьютерных чипов переместятся по размерной шкале до отдельных молекул. Это позволит отказаться от традиционной кремниевой микроэлектроники и начать освоение молекулярной нанoeлектроники, - сказал Стэн Уильямс, глава отдела ИР в области квантовых исследований, - Переход к молекулярной электронике состоит благодаря развитию трех направлений: результатов фундаментальных исследований в области квантовой физики в наноразмерном диапазоне, построению архитектуры чипов нового типа, позволяющей более эффективно использовать возможности нанoeлектроники и, конечно, методам дешевого массового производства нанoeлектронных компонентов".

Заявлению ИР журнал Applied Physics посвятил специальный выпуск, в котором были детально освещены все три направления.

Также ИР организует международный симпозиум в области нанотехнологий, который состоится 25 марта в лаборатории ИР Labs. Обсуждать на нем стратегии перехода от микро- к нанoeлектронике смогут только приглашенные лица. На симпозиуме будут присутствовать 16 наиболее извест-

ных ученых в области микроэлектроники, а также представители крупнейших электронных компаний и университетов.


"Компьютеры будущего будут радикально отличаться от современных, - говорит Уильямс, - Представьте себе, что вы можете сделать вычислительное устройство, помещающееся на торце человеческого волоса. Благодаря таким сверхмалым размерам, конечный продукт (мобильный телефон, персональный компьютер) сможет выполнять гораздо больше функций, чем сейчас. Компьютеры станут такими же доступными и повсеместными, как воздух, вода или электричество, используемые в повседневной жизни. Применение нанокomпьютеров ограничено только нашим воображением".

ИР открыла одну из тайн будущего производства нанoeлектронных чипов. Как утверждают специалисты компании, ее база - это "узловая" архитектура, сформированная пересекающимися квантовыми нанопроводниками (crossbar architecture), о которых я рассказывал выше. Это позволит упростить массовое производство чипов. Как ни странно, новые чипы будут дешевле обычных кремниевых благодаря большим объемам производства.

Уильямс также заявил, что компания увеличит количество исследований, проводимых в наноразмерном диапазоне, чтобы лучше разобраться с физикой наномира. Дело в том, что в наноразмерном диапазоне работает "необычная" квантовая физика, с которой довольно сложно работать.

"В наноразмерном диапазоне квантовая механика играет большую роль, поэтому ею нельзя пренебрегать. Это связано с волновой природой электрона. Как раз в квантовом мире электрон ведет себя как волна, а не как частица. Это, конечно, создает много проблем при конструировании нанoeлектронных устройств. Но с другой стороны, это же позволяет создать более быстродействующие компьютеры. Сейчас мы работаем над тем, как можно использовать эти квантовые эффекты для повышения быстродействия чипов", - говорит Уильямс.

И наконец, исследовательские коллективы ИР работают над переводом лабораторных прототипов в массовое производство. Одна из основных задач команды состоит в том, чтобы найти экономически эффективные методы производства наночипов. "Это давняя традиция компании - поддержка производства новыми исследованиями, идеями, прототипами, - сказал Уильямс, - Мы делаем все для того, чтобы в будущем нанокomпьютеры стали основной линией продуктов ИР".

Как видишь, нанoeлектронное будущее уже наступило, и осталось лишь научиться жить в нем. 

Крис Касперски aka мышьях (freeBSD@smtp.ru)

# ЯЗЫКИ БУДУЩЕГО



## КАКИМИ БУДУТ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ В БУДУЩЕМ

**Какими будут языки программирования через несколько лет? Имея за плечами почти пятидесятилетний опыт, мы можем дать вполне объективный прогноз. Языки эволюционируют намного медленнее программного обеспечения, создаваемого с их помощью, и на радикальное изменение ситуации рассчитывать не придется, если только не...**



опытка создания принципиально нового языка каждый раз наталкивается на что-то до боли знакомое старое.

Идеи иссякли уже в 70-х, и все последующие языки были лишь комбинациями предыдущих. На древних машинах никакого "программирования" вообще не существовало: грохочущий агрегат проектировался под конкретную задачу и ничего другого просто не умел. ЭВМ следующего поколения управлялись при помощи разъемов и переключек, прямым наследником которых являются современные ПЛИС'ки (Программируемая Логическая Интегральная Схема). Программное обеспечение еще не было отделено от аппаратного, и программисту приходилось совмещать в себе умелого радиоинженера и мастера-математика. Изобретение перфокарточного ввода, а вместе с ним и машинного кода произвело настоящую революцию. Теперь уже можно было говорить о нотации - способе выражения программистской мысли в некоторой транспортабельной форме, которую можно было читать, размножать, передавать по наследству и т.д.

В общем, возникла письменность.

Правда, работать с машинным кодом было ужасно неудобно. И вовсе не потому, что восьмеричные коды команд с трудом удерживались в голове (настоящие программисты помнили их все). Машинный код всячески препятствовал модификации программы. Команды загрузки данных, условные и безусловные переходы требовали "жесткого" (hard coded) адреса, связывавшего программиста по рукам и ногам. Если требовалось вставить несколько инструкций в середину программы, приходилось корректировать ссылки на все последующие адреса или цеплять так называемую "соплю" - дописывать несколько команд в конце программы, сделать на них jump, а затем возврат на предыдущее место выполнения. Многие программы на 90% состояли из "соплей", и разобраться с ними было очень не-

просто. Появление ассемблера решило эту проблему, хотя и наткнулось на принятие в штаны старым поколением программистов.

### ЗАБЫТЫЕ ИДЕИ

■ Ассемблер существенно упрощал программирование за счет меньшей свободы и эффективности исполнения программ. К примеру, самомодифицирующийся код на ассемблере невозможен, то есть возможен, конечно, но отнюдь не языковыми средствами. Самомодификация на ассемблере - грязный хак, а в машинном коде это было нормой. Ассемблер в некоторой степени абстрагировался от конкретной архитектуры, однако программы по-прежнему страдали непереносимостью, а их разработка требовала большого самообладания. Вот так, например, выглядела программа Hello world!, написанная на ассемблере для PDP-10:

```
:: Hello world in MIDAS
```

```
title hello
```

```
start: .open [uao,]tty ? 0 ? 0]
      .jose %lsfil
      move 1, [440700,] [asciz "Hello, world!"]
loop: ildb 2,1
      skipn 2
```

```
.logou 1,
      .jot 2
      jrst loop
end start
```

Пока программы были маленькими, с этим приходилось мириться, но в какой-то момент программировать на ассемблере стало просто невыносимо, и тогда появился первый язык высокого уровня - Фортран, научивший компьютер "человеческой форме разговора". Большинство рутинных операций и технических деталей язык брал на себя, позволяя программисту сосредоточиться непосредственно на самой решаемой задаче. Программа Hello, world, написанная на Фортране, выглядела так:

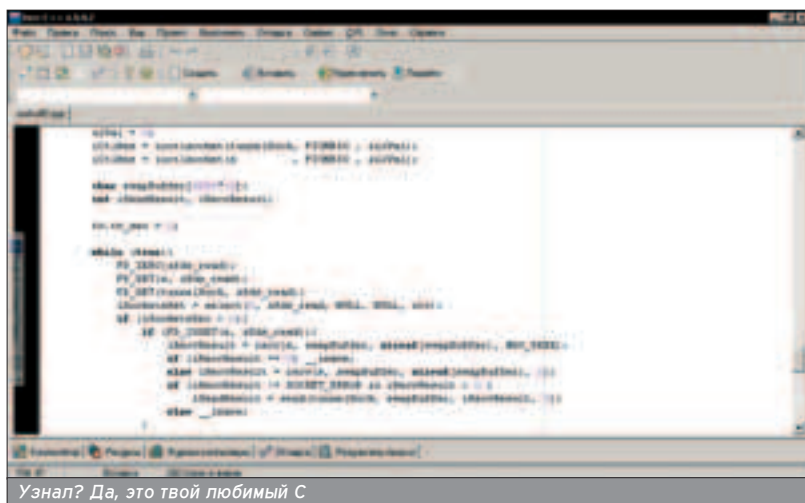
```
*
C Hello World in Fortran 77
C (lines must be 6 characters indented)
*
```

```
PROGRAM HELLO
WRITE(UNIT=*, FMT=*) 'Hello World'
END
```

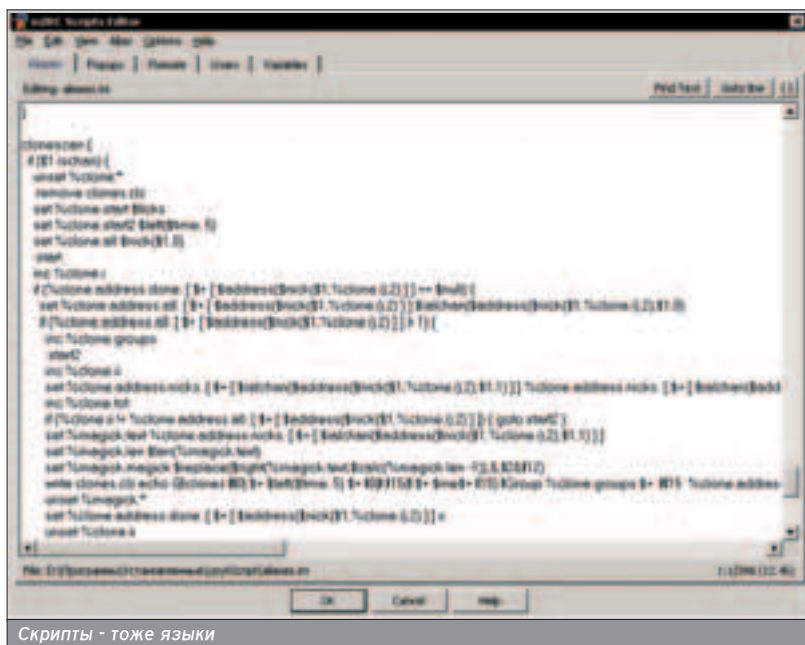
Вслед за Фортраном появилась целая серия подражателей: Алгол, PL/1, С. Им даже названия придумали императивные. Программа, записанная на императивном языке, в грубом приближении представляет последова-



Домашняя страница языка Haskell



Узнал? Да, это твой любимый С



Скрипты - тоже языки

тельность инструкций, передаваемую компьютеру на выполнение. К императивным относятся практически все современные языки. Остальным завоевать популярность так и не удалось. Но они были!

Вот, например, язык логического программирования Пролог. Это неимперативный язык, в котором програм-

ма представляет собой совокупность утверждений, таких как:  $\sin(x) = 0.69$ ;  $\text{print}(x)$ . Факториал на Прологе вычисляется следующим образом:

```
fak(0,1).
fak(N,R) :- N > 0, M is N - 1, fak(M,R1), R is N * R1.
?- fak(6,N).
```

Смотри, сначала программист говорит:  $\text{fak}(M, R1)$ , затем определяет  $R1$  как " $R1$  это  $N * R1$ ". Все! Логическое соотношение между  $R$  и  $R1$  задано. Обо всем остальном позаботится транслятор. Ну, разве не красота?

Функциональные языки. О! Это совсем другой зверь. Вместо последовательности инструкций типа "открой кран, наполни чайник водой..." они говорят, что есть такая штука, как "кран", и есть такая штука, как "чайник". Что произойдет при встрече чайника с краном, решает сам транслятор. Программист лишь описывает "характеры" чайника с краном. Функциональные языки либо совсем не содержат переменных (а значит, и оператора присвоения), либо не очень-то поощряют его использование. Тем не менее, программировать на них вполне возможно:

### Вычисление факториала на языке LIRL

```
sub fac 1,
  if == 1 @[0]
  1,
  (* @[0] &fac -- @[0]).
```

Отсутствие переменных предполагает отсутствие типов данных. LISP - язык, ориентированный на работу со списками, это бестиповый язык, в каноническом варианте которого нет ничего, кроме списков. Даже чисел нет. Число  $N$  представляется списком из  $N$  элементов. Звучит зловеще, не правда ли? На самом деле от чисел и переменных полностью никто не отказывается (иначе это чрезвычайно снизило бы эффективность), и типичная LIST-программа выглядит так:

### Вычисление факториала на LISP'e

```
(defun fact (n)
  (loop for i from 2 to n
        for fact = 1 then (* fact i)
        finally (return fact)))
(format t "Factorial of 6 is: ~A~%" (fact 6))
```

Объектно-ориентированные языки (а это практически все современные языки), наоборот, исповедуют диаметрально противоположный подход, навязывая жесткую типизацию даже там, где она нужна так же, как в Китае демографический бум. Каждый Windows-программист знает, что такое кастинг (явное преобразование типов данных) и как он раздражает.

Короче говоря, за что боролись, на то и напоролись. Языки в процессе своей эволюции выродились в настоящих монстров, ужасающих своей сложностью. Насколько проще было выучить пару сотен машинных команд, чем освоить C++! Вместо того чтобы заниматься решением задачи, программист вынужден воевать с транслятором, пытаться заставить его сделать то, что он должен делать.



## КЛАССИФИКАЦИЯ ЯЗЫКОВ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

**Императивные** - языки, представляющие собой последовательность команд, в основном оперируют ветвлениями и операциями присвоения.

**Декларативные** - языки, описывающие отношения между данными. Алгоритм скрывается семантикой языка.

**Функциональные** - языки, ориентированные на операции с функциями. Переменные и ветвления в них либо вообще отсутствуют, либо практически не используются.

**Логические** - языки, представляющие собой совокупность предикатов и отношений типа  $p(x, Y)$ . Программы на языках логического программирования выражены как формулы математической логики, а компилятор пытается получить следствия из них.

**Объектно-ориентированные** - языки, оперирующие объектами, представляющие "вещь в себе" и обменивающиеся "сообщениями".



Как все начиналось? Программисту предоставлялся набор хорошо прогуманных примитивов, из которых, как из кирпичиков, и собиралась программа. Сейчас же кирпичики сменились готовыми бетонными блоками, к каждому из которых прилагается увесистая спецификация. Программист больше не возводит стены, не устанавливает окна, унитаз и двери - он листает спецификации в поисках мопулей, которые должны подойти лучше всего. Программирование медленнее, но неуклонно вырождается в проектирование. Это в императивных языках можно приступить к программированию, даже не имея никакого проекта, со смутными представлениями в голове. Жестких иерархий нет. Исходный код гибок и подвижен. Отрезали отсюда, приклеили сюда. Объемно-ориентированный же подход заковывает программу в неподвижный скелет. Неудачно спроектированную систему классов на поздних стадиях разработки уже не исправить, и ее придется тащить за собой, как асфальтовый коток.

Хуже всего, что языки становятся неотделимыми от среды разработки и библиотек. Можно ли представить себе C++ без RTL? Что же тогда от него останется?! Не будут работать ни исключения, ни оператор new. А какой же без этого ООП? То же самое и со средой. В Microsoft Visual C++ еще можно отказаться от мастеров, но некоторые языки (Delphi, Флора) без нее уже невысказаны. Чем плохи мастера? Претензий к ним много, вот только несколько из них.

Мастера генерируют ужасно запутанный код. Лучше удавиться, чем ковыряться в таком (а без ковыряний дело все равно не обходится, особенно когда в программе требуется что-то доработать или подкрутить). Мастера провоцируют на дурной стиль программирования, перемешивающий интерфейс с реализацией. Мастера делают процесс обучения непоследовательным, нелинейным и трудновоспроизводимым. Вместо исходного текста программы, который можно написать и прочитать, новичку предлагает-

## ИНТЕРЕСНЫЕ ССЫЛКИ

■ "Языки программирования через сто лет". Интересная статья Пола Грема (автор классических учебников On Lisp и ANSI Common Lisp), в которой он делится своими пророческими соображениями по поводу будущих языков (на русском языке). [www.computerra.ru/hitech/35042](http://www.computerra.ru/hitech/35042)

■ "433 Examples in 132 (or 162\*) programming languages". "433 примера программ на 132 языках" - чрезвычайно увлекательное и познавательное сравнение различных идей и парадигм программирования (на немецком языке). [www.ntecs.de/old-hp/uu9r/lang/html/lang.en.html](http://www.ntecs.de/old-hp/uu9r/lang/html/lang.en.html)

■ "Hello World\ in 65 verschiedenen Sprachen". То же самое, что и предыдущее, только немного победнее и поскучнее, тем не менее, представляет определенный исследовательский интерес (на немецком языке). [www.ntecs.de/old-hp/s-direktnet/sprachen.htm](http://www.ntecs.de/old-hp/s-direktnet/sprachen.htm)

■ "Programming Language Popularity". Сравнение различных языков программирования по популярности, периодически обновляется (на английском языке). [www.dedasys.com/articles/language\\_popularity.html](http://www.dedasys.com/articles/language_popularity.html)

■ "The Language List". Энциклопедия по языкам программирования настоящего и будущего - краткая сводная информация более чем по 2 500 языков (на английском языке). <http://people.ku.edu/~nkinners/LangList/Extras/langlist.htm>

■ "Computer Languages History". Хронология языков программирования с отслеживанием родственных связей между ними (Исаак родил Аврама, Аврам родил Фортран...) - десяток листов формата А4 в печатном виде. Однозначный must have (на английском языке). [www.levenez.com/lang](http://www.levenez.com/lang)

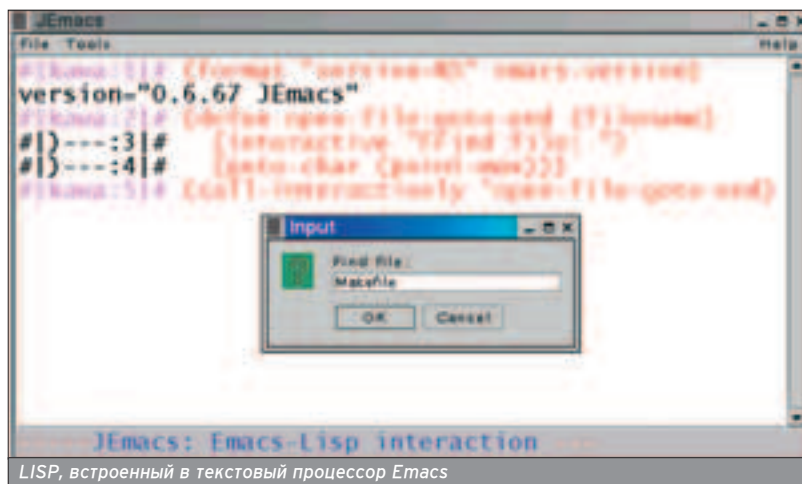
■ "Про компиляторы". Сравнительная характеристика различных языков программирования (на русском языке). <http://aplprogs.altnet.ru/books/language.htm>

ся последовательность нажатий клавиш, в которой мало что можно разобрать.

В общем, языки программирования вырождаются в жестикуляцию. Но по-другому сегодня уже нельзя. Возросший оверхед (англ. overhead - накладные расходы) в прямом смысле слова раздувает муху по размерам слона. Преподлагает интерес проследить эволюцию программы Hello, world! ([www.sources.ru/news/20010609.shtml](http://www.sources.ru/news/20010609.shtml)). Насколько же проще было программировать на ассемблере под PDP-10, чем на совре-

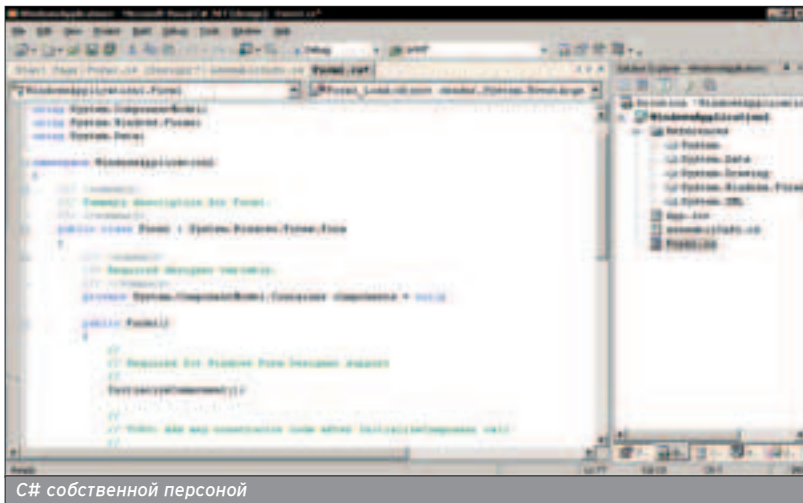
менных высокоуровневых языках под OLE/ActiveX! Что ждет нас в будущем? Бесконечный мусор многолетних наслоений или необычайно удобный и элегантный язык?

Прогнозировать трудно. Языки всегда были консервативны. Мы до сих пор находимся под влиянием синтаксиса С и парадигмы объектно-ориентированного программирования. Язык, каким бы замечательным он ни был, находится под властью требований обратной совместимости миллионов исходных строк, которые никто не будет переписывать с нуля. Необходима обширная инфраструктура - компиляторы/интерпретаторы, библиотеки, отладочные средства, учебные пособия. Взять хотя бы Haskell, магическое очарование которого влечет в него с первого взгляда. Многие были бы не прочь писать на нем и только на нем, но... "Я пробовал изучать Haskell и был впечатлен его элегантностью и тем, как он позволяет писать код, который работает с первой попытки (или со второй). Однако я не исследователь. Я занимаюсь коммерческой разработкой программного обеспечения, и мне требуется документация и стабильность", - Alexander Jacobson.



LISP, встроенный в текстовый процессор Emacs





### Вычисление факториала на языке Haskell

```
fac n
| n == 0 = 1
| otherwise = n * fac (n-1)
```

### МЫСЛИ О НОВОМ ЯЗЫКЕ

■ Чего нам не хватает в приплюснутом С и прочих языках? Простоты. Именно той простоты и элегантности, на которой сделали карьеру Unix и классический С. Статьи, Unix до сих пор остается простой и дружелюбно настроенной к программисту средой, предлагающей элегантный интерфейс с минимальным оверхедом. Свой первый драйвер под Windows я писал несколько дней и всю последующую неделю ходил как пришибленный, а под Linux загружаемый модуль ядра я написал через несколько минут (!) после того, как открыл документацию. "Как просто... Невероятно... Так не бывает...", - носилось у меня в голове.

Гениальность создателей Unix'a в том, что они предоставили унифицированный интерфейс ко всем компонентам системы. Она и так же функция открывает и файл, и устройство, и даже оперативную память! Microsoft же на все заводит свой API. Отсюда и неподъемная сложность. Библиотеки (типа MFC) ничего не меняют. Вместо того чтобы учить API операционной системы, мы вынуждены учить и API,

и разлапистую иерархию библиотек. Тот же самый пресловутый ActiveX/OLE можно было сделать намного проще, если бы пойдти к делу с головой.


Итак, новый язык, прежде всего, должен быть прост. Платформа .NET на эту роль явно не тянет. Да, она, похоже, на нее и не претендует. Это узкоспециализированный набор языков, ориентированный на базы данных и клиент-серверные приложения, но ни словом ни делом не поддерживающий ни векторное, ни параллельное программирование. А зря! Такая частота не резиновая, и быстродействию процессоров очень скоро наступит предел. Многопроцессорные системы уже не за горами (достаточно вспомнить хотя бы Hyper Threading). Существует множество диалектов приплюснутого С, поддерживающих параллельное программирование, существуют библиотеки, поддерживающие векторные команды (они же мультимедийные), но все это жалкие костыли. Неудобные, ни с чем не совместимые, да к тому же недостаточно эффективные. Это как морская свинка. Еще не морская, но уже и не свинка. Векторно-параллельное программирование требует совсем другого подхода и типа мышления, а значит, и принципиально нового языка.

В новом языке (если такой вдруг появится), скорее всего, будут встроены

автоматический сборщик мусора (эта такая штука, которая освобождает неиспользуемую память) и поддержка динамических массивов с контролем границ (чтобы хакеры не могли переполнить буфер и заслат агрессивно настроенного червя). Стек, динамическая и глобальная память наверняка атрофируются, хорошо если сам термин "память" продолжит существовать. Программирование без переменных не только возможно, но и удобно! Синтаксис станет более свободным и демократичным, а контроль ошибок - ужесточится до предела. В идеале все синтаксические ошибки транслятор будет исправлять сам. Наследие логических языков (типа Пролога) также найдет себе применение. Программист говорит, что он хочет, а компилятор/интерпретатор решает, как это реализовать.

Сколько ресурсов все это будет жрать, лучше даже и не пытаться представить себе. Любые траты, направленные на упрощение программирования, по определению оправданы. Это же компьютер создавался, чтобы служить человеку, а не наоборот. Трагедия в том, что по-настоящему удобный язык никогда не будет коммерчески успешным. Такой язык не требует ни полноводного потока учебной литературы, ни курсов повышения квалификации, ни армии консультантов. К тому же язык программирования нельзя сесть и выдумать просто так. Настоящие языки возникают лишь естественным путем.

### ПАРА ПИНКОВ НАПОСЛЕДОК

■ Каким бы плохим/хорошим ни был приплюснутый С, закидывать его камнями - это не хакерский путь. А почему бы не попробовать создать свой собственный язык? Запрограммировать на нем пару-тройку программ, показать друзьям, выложить в Сеть. Не стоит ждать, пока кто-то это сделает за нас. Не стоит хвататься за уже существующие языки только потому, что работодатели их требуют. Работодатели у нас довольно демократичные, и часто им самим приходится объяснять, чего они хотят, а чего нет. Конечно, подавляющее большинство отечественных фирм не могут позволить себе финансировать разработку нового языка, а уж тем более не в состоянии продвинуть его на рынок. Но практически каждый второй студент технического ВУЗа вынашивает идею собственного языка, и каждый десятый создает минимально работающий интерпретатор, а в некоторых случаях и компилятор, в процессе написания которого решаются сложные технические задачи и рождаются интересные идеи. Может быть, прямо здесь, в этот день, в этот час, в эту секунду, кто-то пишет язык, которому предстоит стать основным языком программирования на следующие полсотни лет. 



Пишем программу на языке Lisp

Крис Касперски aka мышцх (FreeBSD@smtp.ru)

# ЭВОЛЮЦИЯ СОФТА

## КАК БУДЕТ МЕНЯТЬСЯ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

**К** каким будет программное обеспечение в будущем? И будет ли оно вообще? Вот, например, я считаю, что оно в конечном счете исчезнет как таковое. Компьютер преобразится настолько, что потеряет право называться "компьютером" в привычном для нас понимании. Хочешь знать почему? Ответ даст эта статья.

**О**трасль программного обеспечения невероятно молода. Гораздо моложе мостостроения или автомобилестроения, например. Первые персональные компьютеры появились каких-то 20-30 лет назад (восьмибитные машины с полусотней килобайт оперативной памяти при всем моем уважении к ним компьютером все-таки не являются: это рабиконструктор для энтузиастов и инженеров). Неудивительно, что программное обеспечение постоянно сопровождается разрушительными потрясения, а генеральная линия развития движется прямоком к пропасти. Программное обеспечение тяжелеет, становится все более запутанным, неповоротливым и нефункциональным. Хочешь пример? Пожалуйста: нарисуй мне затухающую синусоиду в любом графическом пакете. Хотя в Corel'e, хоть в Photoshop'e. Что?! Не получается? А ведь на ZX Spectrum и прочих гревних компьютерах это делалось за пять минут без всяких проблем. Можно, конечно, поставить MS Visual Studio/Visual Basic или даже Delphi, но и времени на программирование уйдет немало.

Присмотрись к секретарше, набивающий текст в Word'e. По меньшей мере половину времени она проводит за рутинными операциями, которые можно (и нужно!) автоматизировать.

Только она не знает как. Поддержка макросов спроектирована так, что отпугивает даже опытных пользователей и программистов, не говоря уже о слабом поле в его подавляющем большинстве. И таких примеров можно найти сколько угодно.

Человек становится слугой компьютера, а компьютер все больше и больше превращается в пылесос. И отнюдь не в плане легкости управления! Главное отличие пылесоса от компьютера в том, что последний позволяет автоматизировать все мыслимые и немыслимые операции, которые мы только можем формализовать, а пылесосом приходится управлять вручную изо дня в день.

Фактически современный компьютер - это гибрид навороченного музыкального центра с игровой приставкой, подключенный к интернету. Если так пойдет и гальше, никаких компьютеров вообще не останется.

Не останется, но, благо, еще не скоро. Пока же компьютеры совершенствуются именно как "компьютеры", а вместе с ними "совершенствуется" программное обеспечение. Сразу встает вопрос, как будет выглядеть такое ПО (выглядеть наверняка будет очень круто, только вот прибавится

ли от этого usability? - прим. Горл) и что оно будет представлять собой? Посмотрим.

### ГРАФИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙС VS. КОМАНДНАЯ СТРОКА

■ Существует два типа интерфейсов: ориентированные на простоту обучения и ориентированные на удобство использования. Практически все Windows-приложения принадлежат к первому типу. Они красивые, более или менее интуитивные понятные, но ужасно непроизводительные. Речь идет отнюдь не о потребляемой мощности (тактовую частоту процессора легко нарастить), а о скорости выполнения типовых операций. Вернемся к Word'у. Вот мы сидим, набиваем текст, возможно, даже не глядя ни на экран, ни на клавиатуру (а опытные машинистки именно так и поступают). Теперь файл необходимо сохранить. Мы отрываем руку от клавиатуры, нащупываем мышью, резким движением находим курсор, подводим его к соответствующей иконке (ее тоже надо найти и попасть!), нажимаем. На экране появляется диалоговое окно. Перемещаем мышью, выбираем папку, возвращаемся к клавиатуре, даем имя файлу, возвра-



Linux - графический интерфейс + пока еще командная строка



Fedora Core - красивый дистрибутив

## О ДЯТЛАХ И ПРОГРАММИСТАХ

■ Качество программного обеспечения падает с каждым годом. Если каждый сбой БЭСМ-6 (отечественный суперкомпьютер такой) сопровождался длинной вереницей черных Волг и суровым наказанием всех виновных, то зависание современного компьютера - обычное дело. В начале 90-х жалоба на нестабильную работу текстового редактора могла вызывать разве что недоумение, а теперь без этого не обходится ни Microsoft Office, ни его основной конкурент Open Office.

Проблема вовсе не в Microsoft (подавляющее большинство остальных компаний программируют еще хуже). Современное программное обеспечение - очень сложная штука. Оно намного сложнее автомобиля или даже космического корабля. Выловить все ошибки за разумное время просто нереально: нет подходящих методик. Технологии отладки, верификации и контроля совершенствуются слишком медленно. Пожарные не в состоянии эффективно бороться с огнем выше пятого этажа, и пожары в высотных зданиях уносят с собой множество человеческих жизней. Но архитекторов это не останавливает, и небоскребы растут один за другим. Почему? Так ли нам нужны небоскребы? Неужели вместо одной "небоскребной" программы нельзя написать несколько программ небольшого размера?

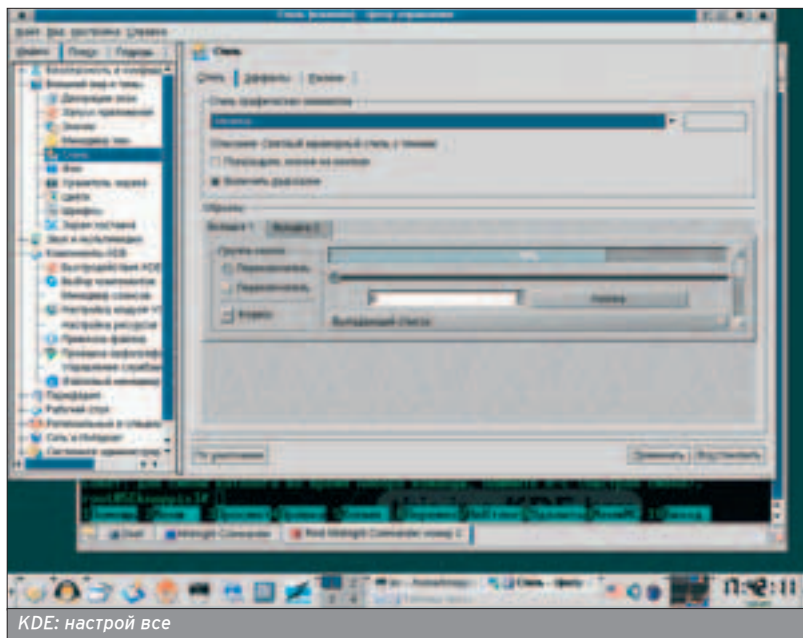
Основное различие между строителями и программистами состоит в том, что строители знают, когда нужно положить последний кирпич, а программисты - нет. Каждая новая версия программы добавляет что-то к старой. "Вавилонская башня" растет как на дрожжах и в какой-то момент начинает падать. К счастью, программное обеспечение достаточно легко поднять. Просто нажав на reset - и все. А как же нервы, потерянное время, несохраненные данные? Увы, этого нам никто не вернет, и, как показывает практика, с каждым годом масштабы потерь только возрастают.

Как этому противостоять? Да очень просто: заставить производителей расплачиваться за свои ошибки. Это сейчас они говорят, что выловить все ошибки в принципе невозможно, потому что эти ошибки им ничего не стоят. Граница между программным и аппаратным обеспечением очень тонка, и если бортовой компьютер Мерседеса вдруг вместо тормоза нажмет на газ, автомобилестроители просто разорятся. А потому к программированию они подходят с головой. Когда каждая критическая ошибка Windows будет обходиться Microsoft хотя бы в чисто номинальную сумму, операционная система сразу похудеет, а стремительная гонка версий сменится вылизываем кода. Ни вирусов, ни зависаний, ни завышенных аппаратных требований просто не будет. Мы забудем все это как страшный сон.

Увы! Этого никогда не случится. Правительство всех стран повязано с бизнесменами. Нет, не в том смысле, что кто-то кому-то дал на лапу. Без лапы никакое дело, конечно, не обходится, просто Microsoft и другие софтверостроители приносят в бюджет много дохода, поэтому препятствовать их бизнесу просто невыгодно. Поэтому качество программного обеспечения со временем будет только падать. Open Source - тоже не панацея. Даже последние версии gcc проигрывают Microsoft Visual C++ 6.x, выпущенному черт знает когда. Или вот Лис. Он же Firefox с почтовым клиентом Thunderbird. Удобные, открытые, бесплатные, но ужасно тормозные. И к тому же дырявые. Так что выхода нет. Какую бы программу мы ни поставили, она все равно будет падать. Существуют, конечно, и простые браузеры, которые не глючат и не падают (в частности, я предпочитаю links), но для большинства пользователей они слишком ущербны, аскетичны и недостаточно функциональны. Microsoft приучила нас к красивым и навороченным программам, поэтому, чтобы изменить статус-кво, недостаточно отправить компанию Билла к праотцам. Еще потребуются поработать над общественным сознанием, а для этого нужны не юристы, а идеологи. Нужен АнтиГейтс, пропагандирующий простые и надежные программы, какими бы "некрасивыми" и "неудобными" они ни казались на первый взгляд. Весь вопрос в том, где взять этого АнтиГейтса...

щаемся к мыши, нажимаем OK. А вот в FAR'e для этого нажать <Shift-F4>, ввести имя файла с путем, затем <Enter>, не переключая фокуса внимания и ни на секунду не отрываясь от клавиатуры. Возьмем другой пример: нам необходимо напечатать 33 символа звездочки. В Word'e мы как полные идиоты будем тупо жать звездочку тридцать три раза подряд, а потом столько же раз пересчитывать - не сбился ли случайно мы. А вот в vi, как и в любом другом нормальном редакторе, достаточно указать последовательность нажатий, сказав, сколько раз мы хотим ее повторять. Или вдруг потребовалось нам во всех документах, напечатанных за последние три дня, заменить Васю Пупкина на Мишу Козлова. Увы, глобальной замены Word не поддерживает. Как и регулярных выражений. А если в следующих версиях и поддержит - это будет вещь в себе. Прикрутить perl к нему наверняка будет невозможно.

Уместно употребить такую метафору. Командная строка - это язык, позволяющий выражать любые мысли, какие только есть. Команды состоят из слов, комбинируемых между собой по определенным правилам. Число команд может быть и небольшим, количество же их комбинаций - практически бесконечным. Графический интерфейс - это идеология ресторанного меню, перечисляющего все доступные блюда (с рисунками!), в которые нужно просто ткнуть пальцем. Тратить время на изучение языка не обязательно! Правда, и сам выбор ограничен. Например, нельзя заказать "сосиску без зелени и майонеза, а кетчупа побольше". К тому же, чтобы найти эту несчастную сосиску (хотя бы с зеленью и майонезом, который я органически не перевариваю), необходимо пересмотреть все пункты меню. Можно, конечно, линейное меню превратить в иерархическое, но тогда возникнет куча блюдов, которые относятся сразу к нескольким категориям или же вообще не поддаются классификации. И чтобы добраться до нижнего уровня вложений, придется проделывать большую работу, даже если мы точно помним, где расположена эта сосиска. Горячие клавиши? Хорошая вещь, но их всегда не хватает! К тому же они ничего не меняют. Если нам необходимо вывести на печать все файлы с расширением txt, то здесь нужна не горячая клавиша, а последовательность команд в стиле `type *txt > PRN`. Попробуй-ка сделать это при помощи графического интерфейса! То есть сделать это, конечно, можно (разработчики просто добавят еще одну кнопку "Групповой вывод файлов на печать"), но... графический интерфейс представляет собой совокупность готовых инструментов, в то время как язык программирования (и язык командной строки в том »



KDE: настрой все

## В отличие от Windows, в \*nix интерфейс никак не связан с ядром операционной системы.

числе) позволяет создавать эти инструменты самостоятельно, что называется "без отрыва от производства". Другая сильная сторона командной строки - автоматизация многократно выполняемых операций с возможностью перенаправления ввода/вывода. Вместо того чтобы объяснять знакомому пользователю, какие кнопки необходимо нажимать, а какие лучше не трогать, достаточно сбросить простейший командный файл, который все сделает сам. Причем явная поддержка макросов со стороны разработчика приложения не требуется!

К сожалению, командная строка неуклонно отмирает, как в мире Windows, так и в мире Linux. Лет десять-пятнадцать она еще протянет, но что ждет ее позже, можно только гадать. Старые кадры уходят, а новые к командной строке не приучены. Они просто не знают, что кроме GUI существует что-то еще и что многие повседневные операции можно выпол-

нить намного быстрее и эффективнее. Интерфейс будущего будет непременно графическим и, скорее всего, трехмерным. Кстати, в \*nix-системах все это уже есть. Группа разработчиков в исследовательском центре Пало-Альто фирмы XEROX буквально переполнена идеями, многие из которых реализованы в готовых продуктах. Для справки: мышью изобрели тоже они.

Кстати говоря, в отличие от Windows, в \*nix интерфейс никак не связан с ядром операционной системы. Тот же KDE можно настроить десятком различных способов, например в стиле Windows 9x, Windows 2000 или Windows XP. В нем уже есть масштабируемые иконки, трехмерные элементы управления и куча спецэффектов. Например, прозрачный фон окна, сквозь который видно... нет, не другое окно, а обои рабочего стола (при необходимости слегка затемненные). А в Windows рабочий стол практически полностью завешан приложениями и обои реально видны только при загрузке. Согласно собачьей мудрости пса Фафика ("есть колбаса, иметь колбасу, пахнуть колбасой - три разные вещи"), Windows XP только пахнет обоями. Графический интерфейс в ней продуман очень плохо и упорно не желает улучшаться, в результате чего многие пользователи переходят на Mac или Linux.

### ВТОРОЕ РОЖДЕНИЕ ТЕРМИНАЛЬНЫХ СИСТЕМ

■ Количество пользователей, подключенных к интернету, стремительно

растет, а вместе с этим растет и популярность сетевых приложений. Уже сегодня можно удаленно проверить-ся на вирусы ([www.avp.ru](http://www.avp.ru)), найти неизвестное слово в словаре ([www.lingvo.ru](http://www.lingvo.ru)) и т.д. Производители софта всячески приветствуют такой подход. Во-первых, значительно упрощается борьба с пиратством (весь код программы находится целиком на сервере, и даже если стащить его, потребуются устанавливать локальный сервер, а большинству пользователей это в лом). Во-вторых, отпадает необходимость рассылки заплаток: вместо этого происходит непосредственное обновление самой программы, благо она существует в единственном экземпляре. В-третьих, не нужно портировать свой продукт на множество различных осей. Неважно, какая система стоит у клиента. Важно, какая ось стоит на сервере, а ее всегда можно заменить. В-четвертых, вместо регулярного выпуска новых версий из работы остается только сдирание генер за подписку. Все равно денежки сами каплют. Так что этот вопрос можно считать решенным. Рано или поздно нас всех пересажат на сетевое программное обеспечение, независимо от того, хотим мы этого или нет.

С одной стороны, такой подход действительно удобен. Ничего не глючит, не занимает место на винчестере, доступно из любой точки мира, а часто и с любого устройства (например, сотового телефона). Но с другой стороны... Острая зависимость от целостности всей инфраструктуры. Перегрызла где-то крыса кабель, и компьютер превращается в бесполезную груду железа. Сиди и жди, пока не придет админ и все не починит. Про финансовую сторону я вообще молчу. Для комфортной работы с сетевым приложением необходимо иметь постоянное соединение с интернетом, а оно стоит денег. К тому же далеко не все провайдеры предоставляют тарифный план "трафик" (без учета времени, проведенного в сети), а постоянно подсоединяться/отсоединяться - жутко неудобно. Опять-таки, это сейчас сетевые приложения бесплатны. Они еще слишком молоды для того, чтобы за них можно было брать деньги. Но потом...

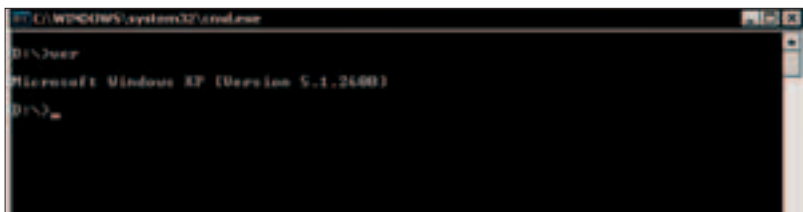
Впрочем, будущее сетевого программного обеспечения - в наших руках. Чем больше мы будем игнорировать его, тем позднее оно придет к власти. К сожалению, в том, что оно все-таки придет, не приходится сомневаться.

### СВОБОДА СОФТУ?

■ Коммерческие секреты всегда были секретами, и просто так их никто и никогда не разглашал. Программное обеспечение - это не тот продукт, который создается на чистом энтузиазме. Требуется вовлечение множества людей самых различных профессий - архитекторы, кодеры, художники, ди-



X-Box - типичный пример "отупевшего ПК". Все, что он может - в игры играть



В Windows XP командная строка еще никуда не делась



Умный холодильник. Вряд ли на таком получится поиграть в Counter-Strike

зайнеры, писатели, дистрибьюторы и т.д. Словом, требуется финансирование, а всякое финансирование неуклонно перерождается в коммерческое предприятие - корпорацию или фирму.

Растущая популярность Linux объясняется отнюдь не ее достоинствами (у нее их гораздо меньше, чем, например, у FreeBSD), а рекламной шумихой и большими денежными вложениями, отстегиваемыми IBM и другими компаниями-гигантами, использующими Linux как таран против крепости Microsoft. Открой любой учебник по истории. Все революции начинаются и заканчиваются одинаково.

Одна группа людей держит власть, другая на нее претендует и, не желая проливать свою собственную кровь, проливает чужую. Достаточно развести подходящую идеологию и грамотно сориентировать народ. Когда же главный враг побежден, идеология немедленно разворачивается на 180 градусов и новый правитель начинает вести себя точно так же, как и старый, если не хуже. Взять хотя бы "Скотный двор" Оруэлла или историю СССР.

С открытыми исходными текстами та же ситуация. Это сейчас, пока они выгодны сильным мира сего, открытые сорцы на гребне волны, но лет через десять они будут в глубокой [вырезано] цензура ака Горл], вернувшись туда, где они были в 80-х. Конечно, они не умрут совсем, но мейнстримом быть перестанут. Печально. Так хочется жить в мире без патентов и авторских прав, но, увы, это уже утопия. Раньше сражались за золото и земли, теперь за информационные технологии, и добытым добром никто делиться не собирается.

Так что ждет нас в общей сложности? Красивые, но не слишком удобные приложения с 3D-интерфейсом, выполняющиеся на серверах за деньги. И даже если у приложений будет открытый исходный код, на них (вернее, на нас) все равно будут делаться деньги. Хорошо, что продлится это не вечно, со временем программное обеспечение просто вратет в аппаратное. Смотри.


### ВСТРАИВАЕМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

■ Компьютеры повсюду вокруг нас. Они проникли в телевизоры, видео-

магнитофоны, сотовые телефоны, не говоря уже про игровые приставки. Контроллер лифта, кстати говоря, тоже компьютер. Микропроцессоры, управляющие такими устройствами, называются встраиваемыми. От обычных настольных компьютеров их отличает чрезвычайно узкая специализация. DVD-плеер может воспроизводить десятки форматов, но с его помощью ни за что не выйдет отправить письмо товарищу или послать SMS. Когда-то на заре компьютерной индустрии встраиваемые компьютеры считались неоправданным расточительством. Универсальный PC представлялся намного более приемлемым и дешевым решением, но теперь его дни, похоже, сочтены. В офисах появляются давно забытые текстовые процессоры - "компьютеры", ориентированные на работу с MS Office и не умеющие ничего более. На смену персоналкам придут игровые приставки. Телекоммуникационные функции возьмут на себя видеотелефоны нового поколения. Видео и музыка будет так же проигрываться с помощью специализированных устройств.

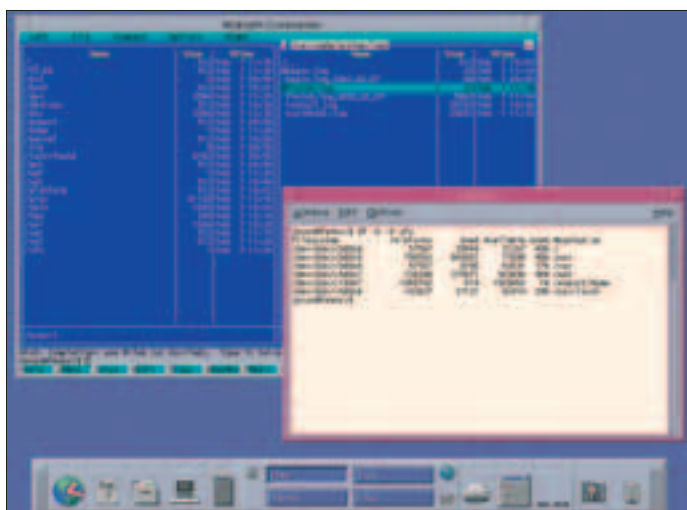
Умные дома, умные холодильники, умные телефоны. Каждый будет выполнять что-то свое и ничего больше.

Настольный компьютер в том виде, в котором он известен нам, сохранится разве что у коллекционеров и любителей "ретро" примерно так, как некоторые из нас хранят ZX-Spectrum и некоторые другие древние машины.

Что поделаешь?! Прогресс! Все течет, все меняется. Пытаясь представить себе, каким будет программное обеспечение через много лет, прежде мы должны разобраться, будут ли вообще компьютеры в то время? Может, программное обеспечение просто исчезнет, слившись с аппаратной частью в монолитный каркас. А вирусы, скорее всего, останутся, потому что ни одно современное устройство без дыр не обходится и не сможет обойтись! Так что хакеры без работы не останутся! 



Надеюсь, до такого не дойдет



Солярка: тут без командной строки нелегко

muchok (muchok@hamovniki.net)

# УМНЫЙ ДОМ

## ТЕХНОЛОГИИ SMART HOUSE СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

**С** древнейших времен человечество стремится сделать жизнь красивее и приятнее. Первое, что хочется изменить - ближайшую среду, то есть жилище. Мы достигли больших успехов в этом. А теперь к делу подключаются высокие технологии. И самая смелая фантастика начинает оживать.

**Т**ы заметил, что hi-tech незаметно прокрался внутрь твоего дома, окутал стены щупальцами проводов и зажег огни экранов. Сейчас уже мало кто представляет свое жилище без привычных телевизоров и компьютеров, музыкальных центров и стиральных машин. Однако жизнь не стоит на месте, и теперь одним из приоритетных направлений развития технологий стало осуществление контроля над различными функциями человеческого дома.

Реализацией этого направления явилась Intelligent home control (IHC) - программируемая система управления электрическими установками и приборами. Ее обязанности в том, чтобы облегчить жизнь владельца дома, для чего она освобождает своего хозяина от забот о комфорте проживания. Умный дом берет на себя все тяготы и тем самым освобождает своего хозяина от мартышкиного труда.

В основе любого smart house лежит центральный блок управления, по сути это обычный компьютер, в котором изначально запрограммированы общие принципы осуществления тех или иных функций, однако для определенного дома требуется особая настройка. Центральный блок прини-

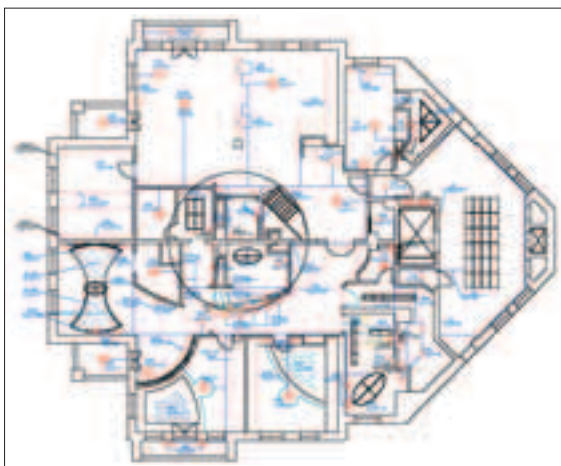
мает все сигналы извне, обрабатывает их и посылает команду на выполнение цели. Контроллер служит также центральным звеном сети, соединяющей в себе все устройства умного дома. Чаще всего такие сети построены на обычных IP-протоколах. Каждый элемент сетки имеет свой собственный адрес, как и в традиционном варианте. Это сильно облегчает удаленную работу и делает архитектуру системы дома более открытой. Применение TCP/IP в построении smart house создает единую платформу для взаимодействия. Она легко модернизируется программным и аппаратным путем без прокладки новых коммуникаций. Добавление новых устройств в систему возможно всегда, так как большинство производителей выпускают IP-совместимые устройства.

С развитием беспроводных сетей, возможно, встраиваемые в стены провода выйдут как вид и связь между приборами будет осуществляться, например, с помощью того же Wi-Fi, что уже реализовано в некоторых домах.

Одна из самых тяжелых обязанностей по дому - нажимать на кнопки включения-выключения светильников десятки раз в день. Умный дом спасет своего хозяина от этого переутомления, для чего уже заготовлена масса способов. В зависимости от оборудования может быть управление освещением с помощью пульта, звуковой команды или датчиков движения. Удобнее всего последний вариант, так как от хозяина он ничего не требует: при входе человека в помещение свет автоматически включается, а при выходе - выключается. При этом не нужно подходить к каждому светильнику персонально. Современные smart house'ы еще могут

удивить своим умением создавать различные режимы освещения в жилище. Например, нажатием одной кнопки можно выключить все лампы в доме или включить их в строго определенных местах. Удобно использовать планировщики: если все спят уже после полуночи, то зачем тратить электроэнергию в это время? Система сама отключит освещение во всех комнатах.

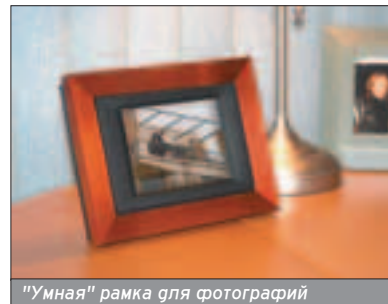
Какой же комфорт в жилье без благоприятных климатических условий в нем? Умные дома в команде с отопительной и вентиляционными системами, кондиционерами и электрическими обогревателями помогут создать приятную "погоду в доме". Самые продвинутые гомики могут регулировать влажность и степень ионизации воздуха в каждой отдельно взятой комнате. Как и в случае с освещением, есть возможность задавать режимы работы. Можно попросить проветривать помещения через определенные промежутки времени и экономить энергию снижением температуры в комнатах в отсутствие всех обитателей.



Эскиз одного из проектов умного дома



Пример контроллера в smart house



"Умная" рамка для фотографий



"Умная" поливалка для домашних растений

Умный дом не забудет позаботиться и о безопасности. Специальные системы следят за утечкой газа, сообщают о появлении течи в водопроводе, высокочувствительные датчики не только уловят малейшие признаки задымления или воспламенения, но и вызовут пожарных. Если включить соответствующий режим работы, то сенсоры движения, ответственные за включение освещения, и магнитные реле на окнах сообщат о появлении грабителей. Существует масса разновидностей сенсоров, извещающих о несанкционированном проникновении в пределы охраняемого периметра: вибрационные, инфракрасные, емкостные датчики. Во многие дома уже сейчас встраиваются биометрические системы аутентификации - сканеры радужной оболочки глаза, отпечатка пальца или руки. Они обеспечивают самую высокую надежность, так как изменение этих естественных "пропусков"

практически не возможно из-за физического или психологического состояния, в отличие, например, от голоса, изменяющегося при стрессе. Чаще встречаются в качестве замков простые считыватели магнитных карточек.



Контролируем дом с помощью телевизора

## КАК Я ЖИЛ В УМНОМ ДОМЕ

■ Поделюсь собственным опытом недолгого пребывания в умном доме. Конечно, многих совсем футуристических фишек в доме, в котором мне посчастливилось пожить, не было, но для общего ознакомления с основной теорией работы smart house он был довольно навороченным.

Для начала о том, что контролировала система этого умного дома. С единого пульта управления можно было регулировать температуру и освещение каждого отдельного помещения коттеджа (дом был двухэтажный). Также ему (пульту) подчинялись ставни, жалюзи и система безопасности в виде нескольких замков и камер видеонаблюдения. Всем этим можно было управлять как с единого кнопочного пульта, так и с главного терминала управления. Он представлял собой сенсорную панель, которая располагалась в прихожей.

Так как дом был свежестроенным, вся система была еще "зеленая" и требовала скрупулезной настройки. Все программирование жизни велось с обычного компьютера из-под обычной винды. В окошках был глинный список доступных функций, с помощью каждой из которых можно было установить несколько параметров. Сам компьютер подключался по обычному COM-порту, торчавшему прямо из стенки. Выглядело весьма экстравагантно.

Опытный образец нельзя не поругать за недостатки. Их, к моему великому сожалению, оказалось не так уж мало. Каждый день приходил ремонтник из конторы, поставивший это умное жилье, и либо что-то подкручивал отверткой в потолке или в полу, либо перекоммутировал некоторые функции, подключаясь к упомянутому входу в стене. Более того, периодически на некоторые команды дом вовсе не отзывался, а некоторые выполнял либо криво, либо после нескольких моих упорных попыток.

Такой образец деятельности современной индустрии интеллектуального домостроительства не мог не расстроить. Пользователь еще может стерпеть, когда баги пробираются в ось, с которой он общается полдня, но когда глючить начинает его собственный дом! Это невыносимо.

Но мой опыт единичный. В США такие дома уже не редкость, и их хозяева вполне довольны.

И как же не упомянуть системы видеонаблюдения! В тангеме с современными методами распознавания изображения с камер можно не только обнаружить появление злоумышленника, но и передать тревожный сигнал в соответствующие органы.

Также любому дому добавит комфорта система multiroom. Ее основная задача - распределять на определенные аудио- и видеопроигрыватели сигналы из всех возможных источников: видеокамер, DVD, музыкальных центров и компьютеров. Самое интересное - это возможность удаленного управления ими. Не придется покупать три CD-плеера, чтобы послушать музыку в разных комнатах: достаточно установить колонки, и multiroom перешлет нужный сигнал на них.

## УПРАВЛЯЙ, НО ПРОВЕРЯЙ

■ Централизованное управление всеми функциями умного дома - одно из его главных достоинств. Сидя с пультом-дисплеем на диване в гостиной, можно следить за степенью готовности блюда в кухне, притушить свет, опустить шторы, включить плазменную панель и зажечь искусственный камин.

Пользоваться всем этим праздником можно несколькими способами. Самые простые smart house'ы управляются с обычных ИК-пультов. Но их нужно держать во встроенных в стены приемных пунктах, что не очень удобно. Гораздо комфортнее следить за функционированием своего жилища по переносной панели с touch screen. Она работает по протоколу беспроводной связи (Wi-Fi, Bluetooth), что позволяет наблюдать за происшествиями в доме, делать настройки и самостоятельно отдавать команды дому. Высокоскоростная беспроводная связь позволяет еще и получать картинку с камер видеонаблюдения и просматривать показатели датчиков в реальном времени.

Управление голосом или другими звуковыми сигналами заслуживает более пристального внимания. Представим себе картинку: по всем углам комнат установлены чувствительные микрофоны, управляющие произно-

Умный дом - моя крепость (народная мудрость).

www.smart-house.com.my - сайт одной из ведущих компаний индустрии smart house в США.



Умная кухня



Камера видеонаблюдения с беспроводной связью

симые слова, а порой и отвечающие на них из встроенных в стены динамиков. Очень удобно, но недостатки прокрались и сюда. Например, в комедиях часто показывают, как в умном доме "пользователь" случайно произносит слово, которое воспринимается как команда, и оказывается абсолютно не подходящая к месту и времени услуга. Так бывает не только в комедиях. Или дом никак не может понять, что от него хочет хозяин, который спросонья не может выговорить кодовое слово. Несмотря на это, можно сказать, что в США индустрия smart house holding довела качество голосового управления почти до совершенства. Даже настройка может вестись в виде устного диалога с умным домом. Например, ты говоришь, стоя один посреди комнаты: "Включить свет в большой комнате каждую среду с трех до шести". На что стены покорно отвечают тебе: "Да, хозяин". И все уже в настройках.

А еще в современных системах smart house используются новейшие методы управления. Например, если владельцу дома не в тягость носить на запястье маленький браслет, фиксирующий движения его пальцев, то с его помощью можно легко управлять приборами на расстоянии. Указал пальчиком светильнику выключиться - он выключился, указал на телевизор - уже футбол показывают. Главное не промахнуться - хорошая координация движений не помешает.

Особенно удобным средством управления таким навороченным домом для деловых людей, которые мало времени проводят непосредственно внутри него, может стать удаленное администрирование с помощью различных средств связи. SMS, электронная почта, даже ICQ может соединить хозяина с его жильем. По сотовому можно проверить температуру в помещениях, а если организовать трансляцию с камер наблюдения в Сеть, то можно почти присутствовать в доме, находясь в любой точке земного ша-

ра. Представь, что после вечерних походов ты приходишь усталый домой, а там тебя ждет теплая ванна, которая наполнилась по твоей просьбе заранее. Получаешь удовольствие и говоришь: "Спасибо, дом!"

### ИЗ ХИЖИН ВО ДВОРЦЫ

■ Современные технологии реализации smart house позволяют наполнить оптимизмом прогнозы на ближайшее будущее. Создается впечатление, что скоро проживаю-

щим в домах наго будет только ходить по ним (или сидеть и лежать) и отдавать приказы. Все остальное сделает мощная компьютеризированная система, обладающая собственным интеллектом. Дом сам со временем будет подстраиваться под своего хозяина, запоминать его предпочтения и в соответствии с ними делать его жизнь все приятнее и комфортнее. Вполне возможно, что многие рутинные действия, даже сейчас максимально упрошен-

## СОЗДАЙ СВОЙ ДОМ БУДУЩЕГО

■ Если ты загорелся идеей создания собственного интеллектуального дома, спешу тебя разочаровать. Все самые крутые примочки пока недоступны широкому кругу покупателей из-за неподъемных цен. Фирмы-поставщики комплексных систем умных домов жаждут в ценах на установку оборудования, а отдельно его не продают. Даже если очень постараться и разыскать необходимые устройства, то вряд ли тебе удастся объединить их в грамотную и работоспособную систему. Но при наличии веры в победу, упорства и определенного количества средств победу все-таки можно будет одержать. Вот список девайсов, которые могут пригодиться при реализации этой идеи. Большинство из них трудно найти в открытой продаже на развалах и в магазинах, однако если хорошенько покопаться в интернете, можно приобрести их даже по сниженным ценам. (к примеру на сайте [www.smarthouse.com](http://www.smarthouse.com) огромный ассортимент самых разных девайсов для умного дома - прим. Горл).

### Датчики и приемники

Для осуществления сразу нескольких функций понадобится комбинированный датчик присутствия, движения и тревоги с коммутатором фотодатчика. С его помощью можно организовать систему автоматического включения света при входе человека в помещение, а также использовать его для обнаружения непрошенных гостей. Реле уровня освещенности, размещаемое в стене, включает и выключает освещение в зависимости от времени суток. Этот не очень интеллектуальный девайс подойдет, если твой бюджет ограничен. Также можно найти самостоятельные сенсоры температуры и движения. А инфракрасный приемник необходим, если ты решил вести управление своим умным домом с помощью IR-пульта или КПК с соответствующим модулем.

Цены:

датчики - от \$200

IR-приемники - от \$800

### Технические приборы

В зависимости от схемы, по которой ты хочешь организовать систему у себя дома, понадобится некоторое количество реле, диммеров и распределительных щитов. А если ты задумал осуществить автоматическое управление ставнями или занавесками,



Датчики



Пример строительства системы умного дома


[www.smart-house.ru](http://www.smart-house.ru) - компания, предоставляющая услуги intellectual building в России.

[www.unien.info](http://www.unien.info) - качественный ресурс на соответствующую тему.



ные, в будущем и вовсе можно будет полностью перепоручить технологиям. Стирка, уборка, мытье посуды, даже походы в магазин навсегда останутся в прошлом. За человеком останется только выбор желаемого результата, а дальше все сделают высокоорганизованные цифровые системы (об этом можно только мечтать - прим. ред.).

Возможно, что в будущем исчезнут даже такие привычные для нас понятия, как персональный компьютер,

телевизор или музыкальный центр. Может, уже через десяток-другой лет все это будет интегрировано в один большой программно-аппаратный комплекс под названием "умный дом". В стенах будут встроены огромные дисплеи, которым надо будет только сказать, на какой сайт зайти или на какой канал переключиться, а находящиеся рядом с ними динамики сообщат последние известия, прогноз погоды и состояние почтового ящика. 

## СОЗДАЙ СВОЙ ДОМ БУДУЩЕГО (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

то в список необходимых устройств обязательно впиши двигательные механизмы определенного типа. Такие мелкие устройства вполне можно найти на радиорынках и в подобных им местах.

Цены:

от \$100 в зависимости от функциональности

### Центральный блок и управление

Как я уже упоминал, роль главного мозгового центра может выполнять обычный компьютер. Однако без особой настройки не обойтись: придется искать специализированное программное обеспечение и повозиться с установкой системы. В качестве средства связи оптимальна беспроводная технология Wi-Fi, поддерживаемая большинством устройств для smart house. Конечно, обычные провода дешевле, но согласись, что видеть свое жилище в паутине неэстетичных шнуров ради пары модных функций больно для души. Побойсь о дополнительных источниках питания, чтобы в случае перебоев с электричеством все твои приборы просто-напросто не отключились. Что касается сенсорных панелей управления, то им можно сказать свое решительное "нет" за их тяжелую цену, если только ты не считаешь их обязательным атрибутом настоящего умного дома.

Цены:

компьютер - сам знаешь ;)

Wi-Fi сети - от \$150

бесперебойные источники питания для smart house - от \$500

сенсорные экраны - от \$1000

### Безопасность и системы аутентификации

Создав достаточно дорогой аппаратный комплекс внутри своего жилища, ты не можешь не позаботиться о его безопасности. Системы безопасности сейчас более распространены, чем все остальные элементы умного дома, так что достать их компоненты не составит труда. Проблемы могут возникнуть с поиском средств биометрической аутентификации, потому что они даже сейчас экзотика.

Цены:

системы видеонаблюдения - от \$100

cardreader для аутентификации - от \$300



Сканер отпечатка руки

уже в продаже



## ЧИТАЙ В МАЕ:

- Кто изобрел Бачинского и Стиллавина
- Что такое резной палисад
- Откуда взялись хип-хоперы
- Как замутить крутую графичку
- За что можно получить под зад
- Кто круче – скейтеры или роллеры
- Почему Петросян сбрил уши
- Чем членостои отличаются от членосуев
- Как обмануть Большой театр
- Куда отливают Ди-джеи во время сета
- Чему можно поучиться у лесби
- Что будут слушать в 6437 году

ЖУРНАЛ 

 ХУЛИГАН

[www.xyligan.ru](http://www.xyligan.ru)

(game)land

## Content:

### 64 Молекулярный пессимизм

Вся правда о молекулярных компьютерах

### 68 Квантовый компьютер

Очередная компьютерная революция на подходе

### 72 Живое железо

Биокомпьютеры сегодня и завтра

### 76 Вперед в будущее

Информационные технологии в перспективе

### 80 Машинные мысли

История искусственного интеллекта

### 84 Искусственный успех

Секреты популярности искусственного интеллекта

Алексей Свиригов aka Zopuhh (zopuhh@nm.ru)

# МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ПЕССИМИЗМ

## ВСЯ ПРАВДА О МОЛЕКУЛЯРНЫХ КОМПЬЮТЕРАХ

**О**дин из вариантов развития компьютеров будущего - переход к молекулярной вычислительной технике, отдельные элементы которой должны быть в десятки и даже сотни раз меньше нынешних кремниевых аналогов. Несмотря на то, что сегодня многие технологии уже отработаны, создание жизнеспособного прототипа молекулярного компьютера остается мечтой, которая имеет мало шансов исполниться.

### АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПУТИ

В последние десятилетия прошлого века направление развития компьютерной техники определялось вполне однозначно. С момента создания полупроводниковых интегральных схем фактически все научные исследования этой сферы были направлены на качественное улучшение параметров микропроцессорной техники и в первую очередь на увеличение плотности размещения транзисторов, являющихся их основным элементом. Но на рубеже веков технологии изготовления кремниевых схем подошли к принципиальному рубежу, за которым физика макромира сменилась другими закономерностями, поскольку размеры отдельных элементов уже можно было сравнивать с величиной отдельных атомов и молекул.

Исчерпав привычные возможности для роста, электроника, а с ней и вся компьютерная техника, стала искать новые пути развития, варианты которых уже достаточно четко описаны учеными. Тропа, по которой до сих пор шло научное сообщество, вдруг разделилась перед ним на две: молекулярную и квантовую. Если особенно не задумываться, то эти направления покажутся очень близкими, так как оба стараются сделать как можно более миниатюрными базовые элементы техники. И только разработчики видят принципиальную разницу между квантовыми и вычислительными устройствами и ссылаются на их разное предназначение.

Если квантовые компьютеры обещают порадовать человечество принципиально новыми алгоритмами, которые пока существуют только на бумаге, то молекулярные ма-

шины - только миниатюрными размерами своих отдельных элементов. Пишу "только", потому что здесь подразумевается увеличение плотности размещения в тысячи и даже (оптимистично!) в миллионы раз плюс, соответственно, увеличение производительности при гораздо более низком, чем сейчас, энергопотреблении. Если разработка квантовых компьютеров - это равнение на далекую и туманную перспективу, то отдельные молекулярные элементы могут поселиться в нашем мире уже лет через десять.

Молекулярный компьютер должен унаследовать фундаментальные принципы построения от нынешних ПК. Для создания нового поколения вычислительной техники нужно еще разработать наноразмерные вычислительные устройства (фактически это молекулярные транзисторы), устройства памяти, соединительные проводники и технологии склеивания всего этого в единую систему. Каждая из этих проблем уже обрела предрешения по своему решению, которые в основном не годятся для решения прикладных задач по созданию реальных вычислительных машин. Жизнеспособные прототипы созданы лишь в рамках технологии FMD ROM, которая, возможно, будет положена в основу ПЗУ молекулярного уровня.

### МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ТРАНЗИСТОР

Главным элементом, появлению коммерческой версии которого и разбудит начало новой эры компьютерной техники, является молекулярный транзистор. В идеале этот прибор должен состоять всего из одной молекулы, но даже если транзистор окажется не маленьким по размерам, он все-таки позволит увеличить плотность размещения



Если верить ученым, габариты молекулярных компьютеров будут в миллионы раз меньше габаритов существующих сейчас ЭВМ



Технология FMD ROM, возможно, станет основной для молекулярного ПЗУ



Компания Hewlett-Packard даже организовала специальную группу по разработке молекулярных компьютеров

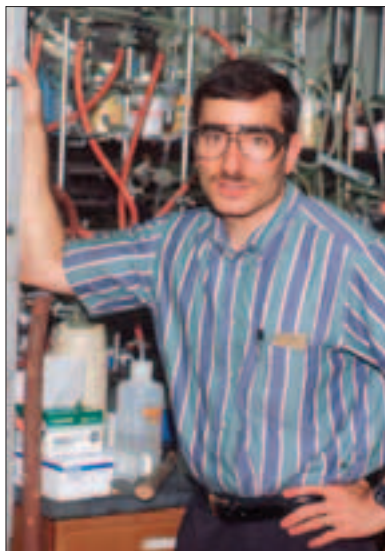
дискретных элементов на несколько порядков. К примеру, даже если размер транзистора будет 10 нм (для сравнения: размер атома 0,2-0,3 нм), то плотность размещения возрастет примерно в сто раз по сравнению с нынешними микропроцессорами. Если верить самым оптимистичным заявлениям ученых, размер транзистора может составить и 1 нм, что, в принципе, поможет выиграть в плотности упаковки десять тысяч раз.

В общем и целом молекулярный транзистор можно описать как некоторый элемент электрической цепи, который, в зависимости от внешних управляющих факторов, является или проводником, или диэлектриком. Те схемы, которые предлагают чаще всего, подразумевают управление при помощи электрического потенциала (как в классической полупроводниковой технике) или лазерного импульса. Увы, до сих пор не родились технологии, на основе которых можно было бы создать жизнеспособные вычислительные устройства: существуют только прототипы отдельных элементов, для работы которых нужна сложная инфраструктура. Хотя каждый из таких элементов и выполняет возложенные на него функции, интеграция отдельных элементов в единую вычислительную схему, хотя бы самую простую, с технологической точки зрения просто непосильна.

Пока самые эффе́ктивные молекулярные транзисторы реализованы на основе фотохромных соединений, которые могут изомеризоваться (изменить свою структуру) в результате электрохимического окисления. Главное достоинство такого переключателя - его фантастически высокая устойчивость (по меркам молекулярных компьютерных разработок). Цикл окисления-восстановления катенана можно совершать 10-20 тыс. раз без

заметного разрушения супрамолекулярной системы. Естественно, для реальных вычислительных систем стабильность элемента, ограниченная даже сотней тысяч операций, то есть фактически брэнный срок его службы, убивает все надежды на его применение на практике.

Тем не менее, научное сообщество не сдаётся и непоколебимо продолжает искать решение. Так, например, еще в конце 1999 года группа исследователей из Райсского и Йельского университетов провели эксперимент, в рамках которого был создан работоспособный логический элемент, состоящий из одной молекулы. Разработчики в своих заявлениях обещают, что, возможно, эти результаты могут стать основой первого поколения молекулярных компьютеров. "Половина задачи [по созданию молекулярного компьютера] решена, - подчеркнул Джеймс Тур (James Tour),



Джеймс Тур утверждает, что молекулярный компьютер уже наполовину создан

один из руководителей исследовательского проекта. - Теперь требуется разработать молекулярную память".

Помнишь заголовок статьи? Я думаю, оптимизм многих разработчиков, в том числе и группы Джеймса Тура, сильно раздут. Кроме общих фраз о перспективах молекулярных технологий, их невероятной плотности и производительности, г-н Тур сказал: "Я не думаю, что новая технология полностью вытеснит кремний. Скорее всего, появятся гибридные кремний-молекулярные компьютеры, и это будет через пять-десять лет". Он сказал это больше пяти лет назад, а молекулярные компьютеры так и остаются увлекательным научным проектом.

## ЧТО ПОМНИТ МОЛЕКУЛА?

Еще один важный орган компьютера нового поколения - запоминающее устройство, емкость которого в тысячи и миллионы раз должна быть выше объемов нынешних аналогов. Предполагается, что роль отдельного элемента будет играть огна или несколько молекул, которые могли бы находиться в одном из двух метастабильных состояний (вот и определяются 0 и 1). Переводить молекулы из одного состояния в другое можно, к примеру, при помощи лазерного света, электрического импульса, теплового или химического воздействия. Естественно, при неблагоприятных условиях молекулярные "биты" могут и самопроизвольно переходить из одного состояния в другое, теряя при этом записанную в них информацию, поэтому многие проекты создания молекулярной памяти скоростно скончались.

По мнению экспертов, и у молекулярного компьютера память будет делиться на оперативную и постоянную, потому что уже предложенные технологии не могут обеспечить одновременно глительную сохранность информации и короткое время отклика. Соответственно, аналогом современной ОЗУ будут молекулярные устройства, которые позволят за самое короткое время записывать и считывать информацию, даже если они не способны сохранить ее надолго. За исполнение обязанностей жестких дисков, CD, DVD и flash-памяти возьмутся разработки, которые позволят глительно сохранять информацию без риска ее потери, пусть даже вредя скорости чтения и записи.

Кроме того, что переход к молекулярной памяти позволит уменьшить размеры каждого элемента, содержа-



Молекулярный компьютер не обойдется без понятия оперативной памяти

шего в себе значение отдельного бита, плотность сохраненной информации может быть увеличена на несколько порядков благодаря трехмерной записи. Современные запоминающие устройства фактически являются двумерными: информация записывается только на поверхности носителей. Тем не менее уже сегодня созданы работающие прототипы трехмерной записи на основе технологий, которые эксперты называют первым шагом к молекулярной памяти.

### ОДИН ЛАЗЕР ХОРОШО, А ДВА - ЛУЧШЕ

■ Запись в объеме образца ученые предлагают делать используя два различных лазера, направленных на носитель трехмерной информации. В отличие от работы сегодняшних CD, каждый из этих лазеров в отдельности не может изменить состояние молекул образца, так как они могут измениться только в результате одновременного поглощения двух фотонов с различными энергиями. Соответственно, чтобы в некоторой точке трансформировать образец (то есть фактически записать информацию), нужно навести на нее оба луча одновременно. Именно наличие двух лучей позволяет записывать информацию в толще образца или, по крайней мере, в несколько слоев.

Считывание производится тоже двумя лучами, но при этом регистрируется не привычное для CD отражение, а вторичное флуоресцентное излучение. Такой подход позволяет отличить свет, переизлученный участком, на который ранее была записана информация, от отраженного света лазера (а полностью исключить отражение нереально), поскольку флуоресцентное излучение происходит не на глине волны поглощенного фотона, а на другой, характерной для молекул с записанной информацией. В общем, флуоресценция - не единственный, но лучший способ считыва-

вать информацию, а все благодаря ее высокой чувствительности.

Впервые принципиальную возможность реализации флуоресцентной схемы с двумя лазерами продемонстрировали еще в 80-х годах прошлого века в Калифорнийском университете, а сейчас уже есть работающие именно по этому принципу прототипы. К примеру, компания C3D заявила о создании новейшего типа носителей информации под общим названием FMD ROM (fluorescent multi-layer disk - флуоресцентный многослойный диск). Уже первые модели, информация на которых записана всего в десять слоев, способны вмещать 140 Гб на диске размером со стандартный CD. Причем производители заявляют, что даже эта используемая технология позволяет увеличить количество слоев, а значит, и плотность записи информации минимум в десять раз.

Такие разработки, несмотря на то, что они демонстрируют жизнеспособность технологий, ориентированных на сверхплотные способы записи информации, можно назвать только "условно молекулярными". Истинная "молекулярность" еще не реализована, так как в существующих схемах для записи одного бита используется множество молекул. По законам физики, размер площадки, на которую воздействует лазер, не может быть меньше, чем длина волны используемого излучения. Поэтому для сверхплотной записи информации, кроме всего прочего, не обойтись без фиолетовых и даже ультрафиолетовых лазеров, которые пока экзотика.

Другую многообещающую технологию создания молекулярных механизмов запоминания недавно продемонстрировали ученые из Йельского университета в коллективе с разработчиками из Hewlett-Packard. В предложенной ими схеме элементарная ячейка памяти составлялась из примерно тысячи органических молекул, помещенных между

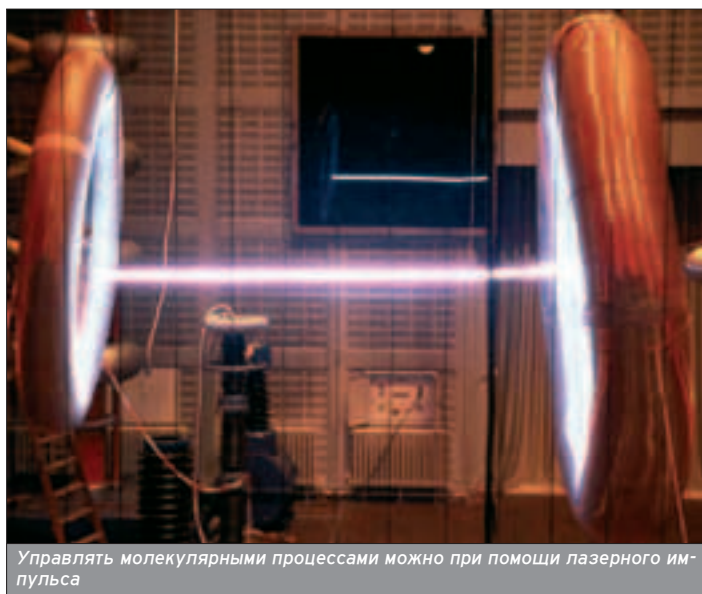
металлическими электродами. При подаче на электроды некоторого напряжения эта система удерживала электроны, что исследователи использовали для записи в нее информации - 0 или 1. Было получено очень короткое время отклика, но при этом можно было удерживать заданное состояние всего в течение пяти-десяти минут. Естественно, эта схема реализации не подходит для создания ПЗУ, но нескольких минут удержания электронов больше чем достаточно для работы оперативной памяти.

### МОЛЕКУЛЯРНЫЕ ПРОВОДА

■ Кроме логических элементов и медулей памяти, без соединяющих их проводов молекулярный компьютер будет немислим. Эта проблема тоже очень серьезна, хотя на первый взгляд кажется гораздо менее существенной, чем разработка нового типа транзисторов или ОЗУ. Несмотря на малое энергопотребление элементов молекулярного ЭВМ, выделение тепла в соединительных элементах может быть очень значительным, поэтому ученые ищут материалы, которые обладали бы минимальным сопротивлением. Традиционные проводники, например высоколегированный кремний (не говоря уже о металлических "проводах"), на эту роль не подходят, поскольку они не могут быть уменьшены до необходимых размеров без ущерба ценным качествам.

Самый очевидный выход - мегапопулярные сейчас в научных кругах углеродные нанотрубки. Действительно, некоторые конфигурации нанотрубок являются проводящими, при этом они имеют как раз необходимые размеры - обычно несколько нанометров в диаметре. Плюс более крупногабаритные нанотрубки, по форме напоминающие "пробирки", могут наполняться атомами металлов, поэтому значительно уменьшают свое сопротивление. Тем не менее, практическое использование углеродных нанотрубок для соединения между элементами молекулярного компьютера тоже создает неприятности, так как их сложно интегрировать с элементами логики и памяти. Фактически складывается такая ситуация: чтобы соединить два объекта, исследователю придется, во-первых, подобрать нанотрубку соответствующей глины и диаметра, а во-вторых, буквально вручную закрепить ее в нужных точках.

Но ученые не опустили свои натруженные руки и предложили другие варианты молекулярных проводов. Например, соединять вычислительные элементы можно при помощи молекул специально подобранных органических веществ, каркас которых составляет цепочка все тех же углеродных атомов. Диаметр этих "проводов" может быть даже меньше, чем у нанотрубок, которые, правда, намного выше по проводящим свойствам, чем большинство из предложенных пока молекул. Еще одна предложенная группа проводников для нового поколения компьютеров - молекулы полимеров, которые тоже суть не что иное, как глинные цепочки атомов. А заслуга полимеров в том, что при их допировании (добавлении специально подобранных атомов) можно относительно легко управлять их электрическими свойствами, изменяя сопротивление в довольно широком диапазоне.



Управлять молекулярными процессами можно при помощи лазерного импульса

## МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

■ Юрий Свидиненко, аналитик компании Nanotechnology News Network (kammerer\_max@yahoo.com)



Довольно сложно предсказать, какими будут биокомпьютеры будущего. Гораздо легче определить области IT-индустрии, в которых они не будут применяться. Биологические системы в силу своей доступности и воспроизводимости являются очень хорошей базой для любых новых технологий. Единственный фактор, ограничивающий их использование в электронике - их недостаточно хорошая управляемость и понимание процессов, происходящих на молекулярном уровне. Приведу пример: живая бактерия по сути дела - огромный сложный завод, для управления которым нужна потрясающая вычислительная мощность. Если бактерию "разобрать на биты" и всю ее биохимию перевести на производство вычислений, то мы получим что-то по сложности не уступающее современному Pentium IV. В современных же исследованиях бактерии используют для передачи одного или нескольких битов. Согласись, это явная растрата места и числовой мощности.

Другой пример: если организовать работу нескольких нейронов, мы получим примитивную нейросеть, которая будет гораздо гибче современной Fuzzy Logic и будет при этом гораздо компактней. Так что пока мы не сможем точно управлять любыми биосистемами на клеточном и молекулярном уровне (это касается и ДНК компьютеров), приоритет останется за традиционной электроникой. Затем, скорее всего, благодаря простоте матушки-Природы, человечество долгое время будет использовать биокомпьютеры. Но только не в качестве настольных ПК и ноутбуков. Скорее всего, биокомпьютеры будут очень успешны в ИИ, нейросетях и логике принятия решений.

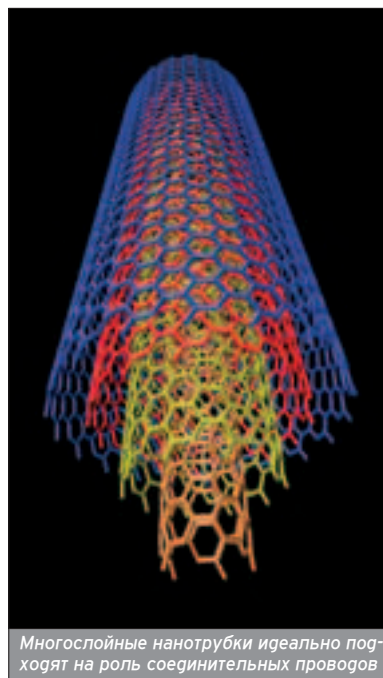
Пока человечество доберется до вычислительной мощи клеток, макромолекул или даже вирусов, тебе придется сменить еще не один Pentium, так как сейчас ученые только изучают такие сложные биологические системы, как нейросети или ДНК-системы, не говоря о том, чтобы сделать из них что-то полезное. Но как только накопленных знаний в биотехнологиях, генетике и молекулярной биологии хватит настолько, чтобы заставить работать первый БИО-компьютер, ты увидишь изменения прямо-таки мирового масштаба. В ближайшем будущем самые сложные биокомпьютеры будут использоваться в медицинской технике, устройствах интерфейса человек-компьютер и имплантатах.

В реализации проводов на основе молекул полимеров или органических веществ повторяются те же проблемы, которые были с углеродными нанотрубками: пока не существует технологии, которая позволила бы с их помощью автоматизированно соединять дискретные элементы. Сегодня большие надежды возлагаются на так называемые самоорганизующиеся системы, примером которых, может стать воспроизводство белков в живых организмах по образу, заданному молекулами ДНК. Ученые считают,

что подобные механизмы самосборки должны лечь в основу тех технологий, на основании которых будет происходить соединение различных элементов молекулярных компьютеров в единую систему.

## КОГДА НАСТУПИТ ЗАВТРА?


■ В наш прогрессивный век многие технологии по созданию отдельных элементов молекулярных компьютеров - транзисторов или модулей памяти - можно считать вполне успешными: каждый из



Многослойные нанотрубки идеально подходят на роль соединительных проводов

них выполняет поставленные задачи, то есть производит логические операции или хранит записанную информацию. Ясно, что те методики, которые доступны широкой общественности, еще не идеальны, их ждут долгие годы доработок, развития и взросления. Тем не менее, уже можно "потрогать руками" реальные результаты, которые достигнуты по отдельным элементам.

Но мало чему можно порадоваться, если оценивать не транзисторы, элементы памяти и соединительные провода сами по себе, а единую систему, в которую эти модули должны быть объединены так, чтобы получить право называться молекулярным компьютером. Здесь явно нет никакого прогресса по сравнению с концом 90-х годов прошлого века, в которые оптимисты обещали создать новое поколение вычислительных устройств и просили на это только нескольких лет. Сегодня подобные заявления также озвучиваются экспертами разных уровней, только немного осторожнее. Оценки времени, которое уйдет на создание первых работающих прототипов, сильно отличаются - от четырех-пяти лет до нескольких десятилетий.

Научный мир не стоит на месте, и, несомненно, рано или поздно будут разработаны технологии, которые позволят уменьшить размеры отдельных элементов вычислительной техники до молекулярного уровня. Но не надейся, что подобный прорыв произойдет "вот-вот". В последние годы бурных научных поисков в области молекулярных компьютеров выяснилось, что проблемы решаются медленным, зато стабильным эволюционным развитием, которое может затянуться не на одно десятилетие. 

Евгений "Firstborn" Порог (jevgenijsr@gmail.com)

# КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТЕР



## ОЧЕРЕДНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ НА ПОДХОДЕ

**Н**е всякая революция в одночасье разрушает до основания старый мир и затем начинает строить новый. Некоторые революции протекают плавно, потихоньку просачиваются в нашу повседневную жизнь, и только потом мы вдруг оглядываемся назад и говорим себе: "Надо же, ЭТО перевернуло весь наш мир!"



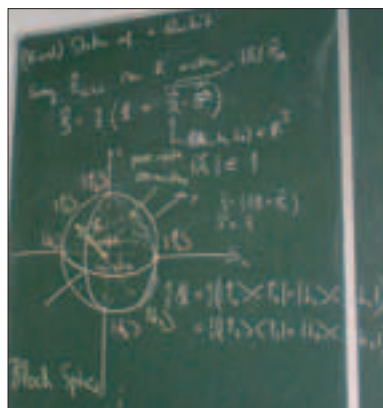
### ПОРА ОТВЫКАТЬ?

■ Посмотри вокруг: что ты видишь? Ты давно привык к тому, что тебя окружает, к тому, что ты используешь каждый день. Часто ли ты задумывался о том, как на самом деле устроены все те хитроумные штуковины, которые так облегчают жизнь человека в нашем родном XXI веке? Допускаю, что этим ты интересовался, может быть, даже сидя с паяльником в руках. Тогда ты действительно можешь гордо заявить кому угодно, что имеешь очень даже неплохое представление о том, что за хитроумные шестеренки крутятся внутри компьютеров, ноутбуков и прочих мобильных телефонов. Однако когда ты в последний раз задумывался о том, что лежит глубже? О том, что паяльником не достать? О чем это я? Я о тех основополагающих принципах, на которых основано действие всех без исключения электронных устройств в современном мире. Как ни трудись художники над дизайном очередного наикрутейшего гаджета, все равно внутри раскрашенной пластиковой коробочки причудливой формы ты найдешь печатную плату с десятком микросхем. А глубже? Что ж, можно копнуть и глубже, и тогда мы увидим потоки электронов, снующие туда-сюда. И что? Они были бы абсолютно бесполезны, если бы не подчинялись единому принципу и не реализовывали бы на техническом уровне до боли знакомые нам с тобой биты - нули и единицы. При всем многообразии внешних форм, альтернативы вроде бы и нет. Или все-таки есть?

### ИНЫЕ БИТЫ

■ Если мы хотим увидеть реальную альтернативу, а не устройство, которое отличается от имеющегося только цветом пластикового корпуса, то придется забраться в святая святых и затронуть сами принципы построения вычислительной техники. С чего начнем? А начнем мы с битов. Да-да, именно с них! Казалось бы, что тут можно сделать? Как обойтись без

них? Это основа всех основ, практическое отображение нашей классической, бинарной по своей сути логики: один-ноль, да-нет. Как бы там ни было, попробуем на минутку абстрагироваться от классического бита, попытаемся забыть о том, насколько крепко он въелся в наше сознание, и проверим, что может получиться, если слегка обобщить классический бит. Это можно сделать, например добавив биту дополнительные состояния. Пока у нас их всего два: ноль и единица. Не мало ли? Пока оставим в покое вопрос о том, зачем мы это делаем, и просто добавим состояний. Сколько? Вот это уже не такой простой вопрос. Вспомни школьный курс геометрии и представь себе классическую ортогональную систему координат на плоскости. Представил? Теперь представь, что в этой самой системе координат построена единичная



Кубит собственной персоной. Узнаешь?



Классическая полупроводниковая микроэлектроника уже давно стала привычной



Классические биты и байты. Что может быть проще?

окружность с центром в начале координат. Допустим, что точка, где эта окружность пересекает вертикальную ось (точка с координатами (0,1)), представляет единичное состояние нашего бита, а точка, в которой эта же окружность пересекает горизонтальную ось (соответственно, с координатами (1,0)), представляет нулевое состояние бита. Для классического случая все тут бы и закончилось, но мы помним, что в этой системе координат была построена окружность с радиусом в единицу, так что вполне логично предположить, что она нам для чего-то понадобится. И действительно, еще как понадобится!

Итак, мы выбрали на этой окружности всего две точки и назвали их состояниями бита. А что мешало нам считать любую точку на окружности тем же битовым состоянием? "Погоди, - скажешь ты, - бред какой-то, таких точек бесконечное множество!" Бред или нет, но именно так мы представляем наш новый чудо-бит. Правда, пока пользы от него мало, но только пока.

Дальше - интереснее. Хотя состояний у такого бита больше некуда, каждое из них может быть представлено в виде так называемой суперпозиции двух базисных состояний - нуля и единицы. Как это получается, ты поймешь, если просто вспомнишь из упомянутого выше школьного курса геометрии уравнение окружности. Кстати, давай уже будем называть наш бит Q-битом или еще короче - кубитом. Именно так его называют везде, где речь заходит о квантовой модели вычислений. У него есть множество интересных чисто математичес-

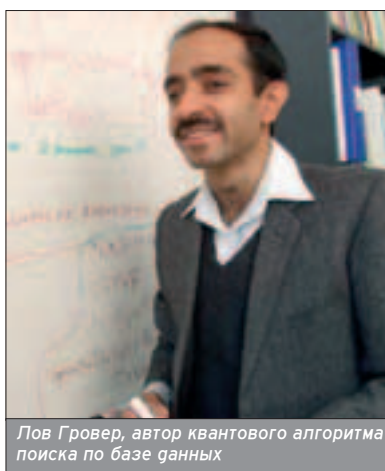
ких свойств, описывать которые можно очень долго, тем самым далеко выйдя за пределы не только этой короткой статьи, но и всего журнала. Важно понять одно: пока кубит для нас - чисто теоретическая конструкция, простая по своей гениальности, но позволяющая построить на основе себя несколько более чем интересных конструкций.

Одна из таких конструкций - это, собственно, квантовый компьютер. Будем считать, что квантовый компьютер - это система из нескольких (возможно, из довольно большого числа) кубитов. Если проводить аналогию с компьютером классическим, то может возникнуть легкое недоумение: как, если биты? И как же будет работать компьютер, состоящий исключительно из одной памяти, из одних только битов? А как же процессор, всякие устройства ввода/вывода? Все верно, только эти устройства являются лишь деталями технической реализации современного компьютера и не имеют никакого отношения к основополагающим принципам его работы, и к тому же мы сейчас рассматриваем только теоретическую, умозрительную модель.

Ну, хорошо, а что нам дает такая странная система из чисто умозрительных элементов - кубитов? А очень многое. Представь, что у нас есть квантовый компьютер из целых  $N$  кубитов. Несложно сообразить, что число базовых состояний такого компьютера - два в степени  $N$ . Если бы тут мы имели дело с классическим компьютером и классическими битами, то на этом все и закончилось бы: есть у нас, например байт, состоящий из восьми классических битов, тогда сколько у него состояний? Правильно, два в восьмой степени, то есть ровно столько 256. Вот, собственно, и все, что может предложить нам классический восьмибитовый (смешно звучит, правда?) компьютер. Однако в случае квантового компьютера все намного интереснее! Имея два в степени  $N$  базисных состояний, мы можем состряпать из них суперпозицию из ровно такого же количества слагаемых. А квантовый вычислительный процесс в системе из  $N$  кубитов одновременно изменяет все коэффициенты в суперпозиции! Именно такое одновременное изменение всех слагаемых обеспечивает то, ради чего мы вообще затеяли этот разговор: невозможный параллелизм квантовых вычислений. И именно этот бешеный параллелизм позволяет нашему теоретическому квантовому компьютеру



Питер Шор, основоположник квантовой алгоритмики, автор алгоритма квантовой факторизации



Лов Гровер, автор квантового алгоритма поиска по базе данных

с легкостью решать такие задачи, что всем компьютерам, построенным по классическим принципам, остается нервно курить в сторонке.

### КРЕПКИЕ ОРЕШКИ

■ И какие это задачи так шустро и ловко решает квантовый компьютер? А возьмем, к примеру, алгоритм разложения числа на простые множители. Сам алгоритм несложен, и при желании ты легко разберешься в нем и реализуешь его на любом языке программирования, однако тут есть одна принципиальная неприятность: этот алгоритм требует достаточно большого времени для своей работы. Если говорить более грамотно, его временная сложность весьма велика, то есть время, необходимое для вычислений, очень быстро растет с увеличением объема исходных данных. В этом конкретном случае исходные данные - это число, подлежащее разложению на множители, и его "объем" определя-

ется просто количеством цифр в этом самом числе. Итак, если нам нужно применить алгоритм Шора для разложения числа, состоящего из  $N$  цифр, на простые множители, то для этого понадобится процессорное время, пропорциональное двойке в степени  $N$ . Попробуй представить себе, насколько стремительно будет расти это время по мере роста количества цифр в числе! Достаточно сказать, что при  $N$  больше тысячи это время выражается совсем астрономическими числами. В результате даже для всех классических компьютеров нашей скромной планетки будет невозможно отработать это время по своим классическим алгоритмам факторизации за сколько-нибудь обозримый срок.

А теперь держись крепче. Квантовый компьютер с помощью алгоритма, предложенного Питером Шором, решает эту задачу за полиномиальное время! То есть, по сравнению с классическим вариантом, практически мгновенно, по крайней мере тысячекратно меньше, чем он будет щелкать, как семечки. Может возникнуть и такой вопрос: "Что за глупости, кому может понадобиться раскладывать на множители такое ненормальное число? Кому это вообще нужно?" Оказывается, много кому. Для примера, множество современных криптосистем (RSA, например) полагаются на тот факт, что задачу разложения достаточно большого числа на множители невозможно решить за реальное время. Догадываешься, чем пахнет тот факт, что квантовый компьютер сможет это сделать на раз-два-три? То-то же.

Алгоритм Шора и все его криптографические последствия - далеко не единственный пример. Есть и другие. Возьмем, к примеру, очень простой и прагматичный алгоритм поиска в базе данных. Как несложно догадаться, для поиска в базе из  $N$  элементов (да,  $N$  - моя любимая буква!) понадобится время, пропорциональное этому числу  $N$ , то есть это алгоритм с линейной временной сложностью. Ну что здесь еще улучшить?" - предательски шепчет тебе твое консервативное подсознание, привыкшее к скучным классическим компьютерам. И тут бац! Сюрприз! Квантовый компьютер запросто найдет элемент в базе за время порядка квадратного корня из числа элементов  $N$  с помощью так называемого алгоритма Гровера. Грубо говоря, если у тебя есть маленькая база данных всего из сотни элементов, то классический компьютер провозится с ней все 100 наносекунд, а квантовый управится всего за десять - почувствуй разницу!

Едем дальше. Следующий пример, в отличие от двух предыдущих, имеет мало общего с повседневной жизнью информационного сообщества, однако есть смысл рассмотреть его хотя бы потому, что именно его идея легла в

Если ты решил всерьез разобраться в квантовых вычислениях, попробуй начать с физтеховской лаборатории квантовых компьютеров, там есть что почитать: <http://qc.ipt.ac.ru>.

Кучу информации по теме статьи ты найдешь на [www.qubit.org](http://www.qubit.org) - это интернет-представительство лаборатории квантовых компьютеров Оксфордского университета.

Поглубнее о первом работающем квантовом вычислителе на ЯМР-спектрометре смотри тут: [www.membrana.ru/articles/technic/2001/12/24/122700.html](http://www.membrana.ru/articles/technic/2001/12/24/122700.html).

Будем считать, что квантовый компьютер - это система из нескольких (возможно, из довольно большого числа) кубитов.



основу развития квантовых вычислений и квантовых компьютеров почти полвека тому назад. И так, в 1958 году американский физик Ричард Фейнман, известный всем студентам-физтехам по более чем популярному курсу "Фейнмановские лекции по физике", занимался своим любимым делом. Нет, не в тетрис играл. Фейнман занимался компьютерным моделированием квантовых процессов. Однако это у него не слишком хорошо получалось, потому что для моделирования квантовой системы с тысячей электронных спинов (что это такое, ты узнаешь, например, полистав на досуге восьмой и девятый том тех самых "Фейнмановских лекций по физике") понадобилась бы огромная куча переносных, аж два в степени 1000! К слову, один гигабайт - это всего лишь два в степени тридцать байтов, так что и современных машин не хватит для того, чтобы по-честному моделировать относительно небольшие квантовые системы. И вот тогда-то Фейнману и пришло в голову, что если задача, над которой он бьется, настолько нетрадиционна, то и решать ее стоит именно нетрадиционными средствами, оставив в покое маломощные классические компьютеры. Так в ученые головы и запала идея о необходимости создать вычислитель, основанный на принципах квантовой физики.

## ФИЗИКА

■ Вот, наконец, мы и подобрались к физике всего этого дела. Оказывается, наше "чисто теоретическое" построение, кубит, ведет себя точно так же, как спин элементарных частиц, квантовомеханическое понятие, теряющее смысл при переходе к классической физике. Так. Стоп. Положи книжку Фейнмана на место, лучше прочитай, как я на пальцах объясняю, что такое спин.

Если быть кратким, то у каждой элементарной частицы (например электрона) имеется некоторая характерис-



Может быть, внешне квантовые компьютеры будут похожи на привычные нам кристаллы кремния

тика, описывающая ее собственный, то есть не связанный с движением частицы в пространстве, момент. Человек несведущий мог бы почувствовать себя сухо и комфортно, подумав, что собственный момент частицы есть результат ее вращения вокруг собственной оси, однако мы, доблестные квантовые механики, отнюдь не ищем легких путей! И поэтому мы ехидно замечаем следующий факт: электрон есть элементарная частица, не обладающая размерами. То есть он есть, но размеров у него нет. Это просто точка с кучей характеристик, в том числе и с собственным моментом, а как говорить о вращении вокруг собственной оси частицы, у которой даже размера нет? Нонсенс, однако. Так что собственный момент частицы полностью вообще не имеет смысла в классической физике, и забудем об этом. Да, кстати, спин - это и есть собственный момент элементарной частицы, вот так.

Так что, как ни странно, все эти теоретические выкладки, в высшей мере интересные с точки зрения перспектив использования квантового компьютера, обретают вполне реальный физический смысл, что в свою очередь означает, что соорудить квантовый компьютер вполне реально! Конечно, проблем на этом пути хватает, как исключительно технических, так и принципиальных: кубит - это всего лишь спин, но чей? То есть какую частицу выбрать для нашего квантового вычислителя? И как мы будем на этот спин влиять? А как считывать? Впрочем, кроме проблем и вопросов на поприще практической реализации сумасбродных идей о квантовых вычислениях есть и совершенно осязаемые достижения, которые сейчас и опишу.

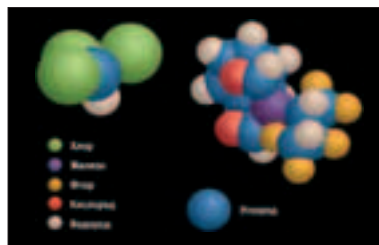
## ВОЗМОЖНЫ ВАРИАНТЫ

■ Итак, из чего бы нам слепить квантовый компьютер, хотя бы даже и простенький - для начала из пары тройки кубитов? Есть мнение, что прототип примитивного квантового компьютера уже давно существует, только мы об этом раньше как-то не догадывались. Этот прототип - импульсный ядерный магнитно-резонансный спектрометр высокого разрешения. Такие агрегаты используют для изучения отдельных молекул и взаимодействия составляющих их атомов. Занятно, что ядро каждого атома, входящего в состав некоторой молекулы,

В Канаде существует целый институт, всецело посвященный проблематике квантовых вычислений: [www.iqc.ca](http://www.iqc.ca).



Знакомьтесь: Ричард Фейнман (Richard Feynman). Это он все затеял!



Это хитрое органическое соединение было использовано в качестве первого квантового компьютера



имеет свой спин, а для этого слова у тебя уже должна была выработаться стойкая ассоциация: где спин, там возможность реализовать кубит! Более того, в ЯМР-спектрометре у нас есть возможность индивидуально воздействовать на спин каждого из атомных ядер, просто потому что каждое ядро имеет свою резонансную частоту в магнитном поле, то есть мы можем управлять квантовым компьютером при помощи импульсов переменного магнитного поля. Правда, при таком подходе пока не удастся работать более чем с пятью-семью спинами, так что вычислитель получается хиленький... Но это как посмотреть! Он же работает! Кстати, именно по принципу ЯМР в лабораториях IBM не без помощи ученых из Стэнфорда по конец 2001 года построен первый в мире реально работающий квантовый компьютер: этот монстр аж на семи кубитах уже сумел разложить на множители число 15 с помощью алгоритма Шора, и ты не поверишь, но у него все получилось -  $15=5*3$ !

Есть и другой вариант - с использованием так называемых ионных ловушек. Суть метода заключается в том, что изготавливается хитрый оптический ионный кристалл (сейчас уже умеют делать такие кристаллы длиной до 30-ти ионов), который

повешивается во внешнем поле. Дальше все понятно: каждый ион имеет свой спин и будет работать кубитом. Кубиты в кристаллической решетке связаны между собой, плюс каждый из узлов этой решетки имеет свой резонанс - вот тебе и теоретическая возможность создать квантовый вычислитель аж на трех десятках кубитов, да еще и с перспективами дальнейшего роста производительности. Над реализацией этого метода усердно трудятся в Инсбрукском университете (Австрия) и в Лос-Аламосских лабораториях (США), однако о каких-либо вычислительных свершениях тамошних компьютеров пока не сообщается. Зато уже совершенно точно известно, что такая установка с ионными ловушками будет стоить порядка миллиона зеленых президентов.

К слову, делать квантовые компьютеры можно и на том же кремнии, на котором реализована классическая микроэлектроника: достаточно лишь взять кристалл кремния, воткнуть в него несколько атомов фосфора (а можно и не единичные атомы, а группы атомов), да так, чтобы те задевали друг друга своими электронными оболочками и таким образом наладить бы дружеское межквантовое взаимодействие. Потом над каждым атомом или группой атомов, представляющей собой, естественно, кубиты, надо еще повесить супермикроскопический электродик для воздействия на спины наших атомов, и вуаля - получился квантовый компьютер на твердом кристалле! Над этим методом, кстати, активно работают у нас в России - в Институте Пандуа.

### БУДУЩЕЕ УЖЕ НАСТУПИЛО

■ Наверное, не очень важно то, что сейчас существует множество конкурирующих направлений развития квантовой компьютерной техники, и пока неясно, какое из этих направлений в итоге окажется самым перспективным. Неважно, что пока нужно заплатить миллион долларов, чтобы купить компьютер, умеющий разлагать двузначное число на множители. Неважно даже, что этот компьютер больше смахивает на гибридный синхротрон с самогонным аппаратом, чем на вычислительную технику. Это все временно. Это все только "детские болезни" новой отрасли - не более того. Лично я уверен, что еще при нашей с тобой жизни квантовые компьютеры выберутся из пеленок и начнут заниматься своими обычными делами - мгновенно решать задачи умопомрачительной вычислительной сложности. Я даже надеюсь успеть попрограммировать на такой машинке - надо же будет кому-то написать для нее тетрис! Так что начинай думать, что бы ты сделал с квантовым компьютером: революция уже почти свершилась и почти созрели ее плоды. 



Вот так выглядит небольшая ЯМР-установка... Мало похоже на РС, не так ли?



Вакуумная ионная ловушка из Лос-Аламосских лабораторий смотрится не менее экзотично, чем ЯМР-установка

## ЖУРНАЛ О КОМПЬЮТЕРНОМ ЖЕЛЕЗЕ



от создателей

**ГАНЕР**

### ★ Тесты:

- Процессоры Intel
- Материнские платы LGA775
- Кулеры LGA775
- Память DDR2
- Сканеры
- USB FlashDrive

### ★ Инфо:

- Эволюция IT-индустрии
- Линейка: принтеры HP
- Технология голографической записи

### ★ Практика:

- Разгон: проца на Socket939
- Учим как определить неизвестный девайс
- Моддинг: nVisible

ЖУРНАЛ КОМПЛЕКТУЕТСЯ  
ДИСКОМ С ЛУЧШИМ СОФТОМ



Теперь 160 страниц!

Илья Разумов (razumov@inbox.ru)

# ЖИВОЕ ЖЕЛЕЗО



## БИОКОМПЬЮТЕРЫ СЕГОДНЯ И ЗАВТРА

**Б**иоинформатика сегодня одна из самых популярных наук. В мире проводится множество исследований, ставятся различные эксперименты... О том, что такое ДНК-вычисления, биочипы и при чем тут инфузория-туфелька, узнаешь из этой статьи.



### ВСЕ ДЕЛО В "ТУФЕЛКЕ"

Несмотря на огромную популярность и значительное число работ и экспериментов в области биоинформатики, это очень даже молодая наука. Возникла она в конце 80-х годов прошлого века на стыке таких фундаментальных дисциплин, как математика, биология и информатика. Из математики был позаимствован по большей части математический аппарат теории вероятности и статистики, биология подарила биоинформатике генетику, а на нашу любимую информатику серьезно повлияла физика полимеров. Зарождение биоинформатики как науки было спровоцировано разработкой в конце 70-х годов так называемых методов секвенирования ДНК. Я понимаю, что это ужасное слово, после которого и статью-то читать не хочется, но все на самом деле гораздо проще. Как ты знаешь, ДНК - не что иное, как дезоксирибонуклеиновая кислота, которая состоит из четырех нуклеотидов - аденина, гуанина, цитозина и тимина. Кстати, знаешь ли ты, что не так давно ученые решили добавить пятый нуклеотид в ДНК, который они назвали очень незатейливо - 3-фторбензол (3-fluorobenzene, 3-FB). Это гидрофобный нуклеотид, который способен образовывать пару сам с собой. Впрочем, вернемся к нашей теме. Так вот, секвенирование этой самой кислоты - это определение нуклеотидной последовательности молекулы ДНК. А на совсем простом языке - расшифровка генома человека.

Вскоре ученые поняли, что каждая последовательно представляет особый интерес. В 1982 году были созданы два крупных банка нуклеотидных последовательностей - европейский EMBL и американский GenBank. Спустя 13 лет в 1995 году был секвенирован первый бактериальный геном, а двумя годами позже - дрожжевой. Через некоторое время исследователи из Центра природных вычислений при Лейденском университете (Гол-

ландия) предположили, что, освоив некоторые приемы генетических манипуляций, заимствованные у простейших одноклеточных организмов, ресничных инфузورий, человечество сможет воспользоваться гигантским вычислительным потенциалом, скрытым в молекулах ДНК.

Примечательно, что по оценкам исследователей инфузории живут на Земле уже не менее двух миллиардов лет, то есть их не сжило со света даже большинство катаклизмов, когда-либо мучавших Землю. Подобную "живучесть" ученые склонны оправдывать очень и очень эффективными механизмами манипуляции собственной ДНК. Именно это, по мнению биоинформатиков, позволяет ресничным приспосабливаться абсолютно к любым условиям существ-

ования. Клетка инфузории имеет два ядра - большое и маленькое. Так вот организмы, которые мы считаем "простейшими", оказались на практике мудрейшими! В большом ядре ресничные хранят все копии индивидуальных генов, а маленькое содержит в себе всего одну-единственную глинную нить ДНК, состоящую из всех генов одновременно. Именно эта нить и используется при репродукции. Ты спросишь, а при чем тут биокomпьютеры?? Вот тут самое интересное: при "производстве себе подобных" инфузории используют маленькое ядро для построения большого ядра своего потомка. Возникает интереснейший вопрос: "А как ДНК маленького ядра сегментируется на более маленькие составляющие, затем происходит перераспределение этих

Вопрос появления настоящего полноценного биокomпьютера всего лишь дело времени.

EMBL European Molecular Biology Laboratory  
GRENOBLE HAMBURG HEDLBERG EBI HINXTON MONTECATINI

EMBL Practical Course  
**QUANTIFICATION OF GENE EXPRESSION BY REAL-TIME qRT-PCR**  
23 April 2005  
What bases and forms will sequencing technology provide for the future of the life sciences?

ABOUT US  
Research  
Services  
Training

В EMBL хранится один из крупнейших в мире банков нуклеотидных последовательностей

## "МУРАВЬИНЫЙ" СОФТ

■ Бельгийские ученые также отличились в биоинформатике и чуть приблизили человечество к созданию биокомпьютера. Группа исследователей под руководством профессором Дориго умудрилась показать, как программа имитатор муравьиного племени управляет работой компьютерной сети. И в очередной раз было доказано, что все гениальное - просто. А природа вокруг нас и есть самое гениальное. Муравьи в поисках пищи прокладывают различные дорожки и помечают свои тропки специальными веществами, которые они выделяют (так называемые феромоны). Самый шустрый муравей, нашедший кратчайшую тропинку, возвращается быстрее других и ведет своих коллег за собой. Именно так и действует программа-имитатор, которую изобрели бельгийцы: она случайным образом ring'ует каналы связи между различными узлами сети и маркирует специальным образом наилучшие (чувствуешь аналогию с феромонами?). Таким образом и составляется оптимальная таблица маршрутизации трафика. Гениально!



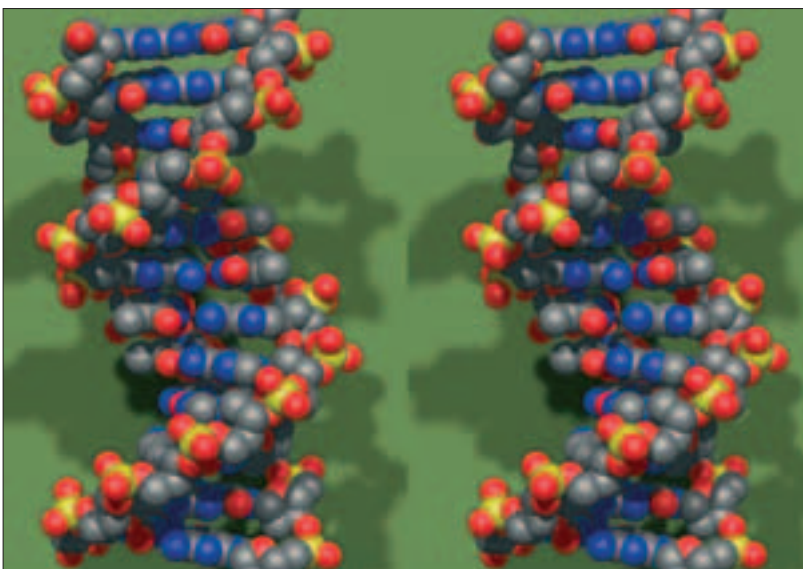
Инфузория-туфелька немало способствует развитию ДНК-вычислений

сегментов, а в результате в большом ядре нового микроорганизма оказываются нити с копиями всех генов?"

### ЭТО ЖЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ!

■ В результате своих неустанных поисков ученые установили, что метод, который используется маленьким ядром для создания этих самых сегментированных кусочков ДНК, почти один в один похож на технику связанных списков, широко применяемую в программировании. Знакомо? Давай, вспоминай... "Поля" - "списки упорядоченные" - "сортировка" - "списки связанные" - "списки ветвящиеся" - "списки разделяемые"... Не мучайся: связанные списки используются для поиска и фиксации связи между массивами информации. Ученые пошли дальше и обнаружили множество различных методов, с помощью которых инфузории сортируют сегменты ДНК. Исследования продолжаются, и уже создана значительная методическая база для использования наших ресничных грузей в качестве основы для так называемых ДНК-вычислений.

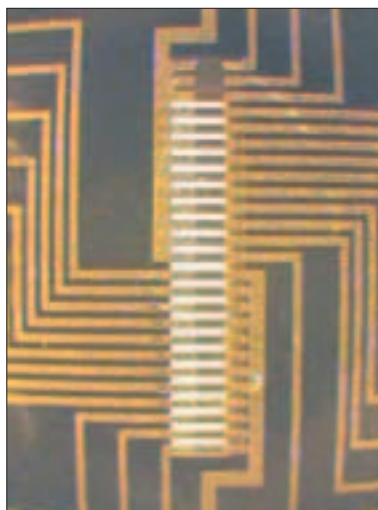
Примечательно, что еще больше десяти лет назад с помощью молекул ДНК была решена задача, которая оказалась весьма затруднительной для наших любимых "железно-электронных" компьютеров. Сама задача была классическим примерчиком из дискретной математики (и много кто поморщился при этом упоминании ;-)) - необходимо было рассчитать обход вершин графа по кратчайшему пути. Так вот некто Леонард Эдлман экспериментально(!) продемонстрировал, как молекулы ДНК в одной-един-



В основе всех биокомпьютеров лежит молекула ДНК

## КОМПЬЮТЕР В ПРОБИРКЕ

■ В пользу того, что ДНК-вычисления уже не за горами, говорит и следующий факт. В Израиле ученые из Вейцмановского института создали прототип биокомпьютера. Новый ПК уместился в одну пробирку и смог производить лишь элементарные операции, выдавая результат в виде "ложь" или "истина". Но самое главное - это устройство "биодруга". В качестве "железа" в этом компьютере выступают ферменты, а все программное обеспечение и данные зашифрованы специальным образом с помощью молекул, которые образуют цепочки ДНК. Чтобы все это дело заработало, в пробирке смешивают определенные вещества, которые соответствуют этим трем компонентам (ПО, "железо", данные), в результате ДНК и РНК образуют молекулу, в которой и будет зашифрован результат вычислений.



Процесс создания биочипов во многом схож с изготовлением микросхем

ственной пробирке мгновенно решают эту задачу! Так что вопрос появления настоящего полноценного биокомпьютера - уже давно не принципиален с точки зрения постановки, это всего лишь дело времени.

### БИОЧИПЫ

■ Как ты уже понял, на пути создания биокомпьютеров теоретически стоит всего одна, но крайне сложная задача - освоить генетические манипуляции, а точнее понять то, как формируется пространственно-временная структура биосистем. Все, чего смогло добиться человечество на сегодняшний день, расшифровав генетический код, это понять, как синтезируются белки. А переход от микроструктуры генетического кода к макроструктуре биологических систем так и остался тайной за семью печатями. Чтобы ты яснее ощутил всю масштабность проблемы, можно отметить, что по последним данным у человека насчитывается почти 40 тысяч генов!

В результате поиска путей для понимания этих процессов ученые создали специальную анализирующую матрицу, которую потом назвали биочипом, основные обязанности которого - получение информации о состоянии всех генов организма. Технологию создания биочипа опишу подробнее, потому что это увлекательно и познавательно.

Для начала скажу, что при изготовлении биологических чипов используются практически те же самые роботы, что и при производстве микросхем. Первым происходит процесс, который называется амплификацией и с помощью которого создается множество копий молекул ДНК каждого типа. Затем полученный генетический материал наносится на специальное стекло в определенную точку, и в результате химического процесса, называемого иммобилизацией, закрепляется на стекле. После обработки полученной биопластинки ультрафиолетом между стеклом и молекулой ДНК образуются химические связи. Фактически выделяется смесь продуктов работы генов, а собственно вся цель метода и состоит в получении информации и о том, продукты каких конкретно генов появляются в



Создание биочипов: 1) забор анализируемого образца, 2) обработка образца, 3) взаимодействие образца с иммобилизованными зондами биологического микрочипа. Анализ биочипа после взаимодействия с образцом

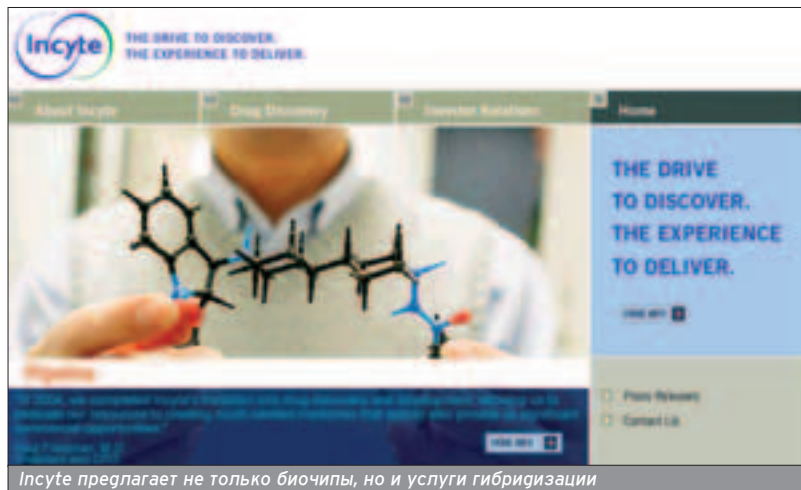
### ТИПЫ БИОЧИПОВ

■ Вообще существует два типа биочипов, различаемых по природе нанесенного на стекло материала. Это олигонуклеотидные биочипы и чипы на основе комплементарной ДНК (кДНК). В первом случае на подложку наносят короткие фрагменты ДНК, которые принадлежат одному и тому же гену, во втором - длинные фрагменты различных генов. Ученые клятвенно заверяют всех нас, что на сегодняшний день наиболее популярны биочипы на основе кДНК.

При изготовлении биочипов используются практически те же самые роботы, что и при производстве микросхем.

заранее заданных условиях. Напомним, что смесь продуктов работы генов есть не что иное, как РНК различных типов. Так вот после облучения молекулы каждого типа РНК связываются лишь с одним единственным типом молекул на биочипе. Мо-

лекулы, не образовавшие химических связей, беспощадно смываются с чипа, а определение образовавшихся "пар" осуществляется с помощью контрольной РНК, помеченной специальными красителями. Дальше все просто :-). Биочип сканируют лазе-



Incyte предлагает не только биочипы, но и услуги гибридизации

### СТРЕСС ОТ МОБИЛЬНИКА

■ Смешное исследование провели сотрудники одной из радиобиологических лабораторий Финляндии. С помощью биочипов был проведен эксперимент, целью которого являлось определение генов, меняющих свою активность при воздействии на них радиосигнала частотой 900 МГц. Именно на этой частоте работают современные сотовые телефоны. Ученые добыли человеческие клетки из подкожного жира, выдержали их в специальной культуре, которая облучалась радиосигналом 900 МГц, а затем контрольные клетки и облученные пустили на биочип. В результате выяснилось, что изменили активность те гены, которые отвечают в организме человека за стресс ;-). Изменение активности этих генов и вредит человеческому организму. Таким образом в очередной раз было доказано, что электромагнитное поле вредно для нас. Вывод один - выбрасывай свой мобильник ;-).



## МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

■ Юрий Свидиненко, аналитик компании Nanotechnology News Network (kammerer\_max@yahoo.com)



Довольно сложно предсказать, какими будут биокомпьютеры будущего. Гораздо легче определить области IT-индустрии, в которых они не будут применяться. Биологические системы в силу своей доступности и воспроизводимости являются очень хорошей базой для любых новых технологий. Единственный фактор, ограничивающий их использование в электронике - недостаточно хорошая управляемость и понимание процессов, происходящих на молекулярном уровне. Приведу пример: живая бактерия по сути дела - огромный сложный завод, для управления которым нужна потрясающая вычислительная мощность. Если бактерию "разобрать на биты" и всю ее биохимию перевести на производственные вычисления, то мы получим что-то по сложности не уступающее современному Pentium IV. В современных же исследованиях бактерии используют для передачи одного или нескольких битов. Согласись, это явная растрата места и числовой мощности.

Другой пример: если организовать работу нескольких нейронов, мы получим примитивную нейросеть, которая будет гораздо гибче современной Fuzzy Logic и будет при этом гораздо компактней. Так что пока мы не сможем точно управлять любыми биосистемами на клеточном и молекулярном уровне (это касается и ДНК компьютеров), приоритет останется за традиционной электроникой. Затем, скорее всего, благодаря простоте матушки-Природы, человечество долгое время будет использовать биокомпьютеры. Но только не в качестве настольных ПК и лаптопов.

Скорее всего, биокомпьютеры будут очень успешны в ИИ, нейросетях и логике принятия решений. Пока человечество доберется до вычислительной мощи клеток, макромолекул или даже вирусов, тебе придется сменить еще не один Pentium, так как сейчас ученые только изучают такие сложные биологические системы, как нейросети или ДНК-системы, не говоря о том, чтобы сделать из них что-то полезное. Но как только накопленных знаний в биотехнологиях, генетике и молекулярной биологии хватит настолько, чтобы заставить работать первый БИОкомпьютер, ты увидишь изменения прямо-таки мирового масштаба. В ближайшем будущем самые сложные биокомпьютеры будут использоваться в медицинской технике, устройствах интерфейса человек-компьютер и имплантатах.

ром, гены на стекле дают разные по интенсивности сигналы, таким образом и складывается общая картина. Далее полученную информацию пытаются проанализировать с помощью технологий кластерного анализа: гены, дающие в одинаковых условиях одинаковый сигнал, объединяются в группы (кластеры), и уже на основании кластеров генов строится биологический характер.

В мире уже накопилось довольно много компаний, которые изготавливают биочипы на заказ. Самая крупная контора Incyte, помимо работ по созданию биочипа, выполняет и последующий анализ, а заказчику выдает уже готовые результаты. Также весьма серьезные ребята - компании Affymetrix и Clontech. Впрочем, российские разработчики не отстают и тоже высоко котируются в мире. К примеру, Центр биологических микрочипов отечественного Института молекулярной биологии РАН им. В.А. Энгельгарта пользуется заслуженным авторитетом у западных ученых.

## БИОБУДУЩЕЕ

■ Развитие биологических чипов - принципиально новый метод получения информации об окружающей нас природе и ее использовании. По заверениям ученых, очень скоро подобные эксперименты будут поставлены на промышленную основу, и весь процесс будет максимально автоматизирован. Участие человека сведется лишь к тестированию полученных результатов. Даже вердикт о работе биологической системы будет выноситься с помощью компьютерного анализа данных. Система будет автоматически осуществлять подбор биологического материала и интерпретировать биологический эксперимент. Изменится сама цель проведения исследования: целью эксперимента будет не непосредственная проверка той или иной идеи, а обнаружение так называемых "узких" мест автоматизированной системы хранения и обработки информации. Многие ученые уверены, что будущее за биотехнологиями. 

Центр биологических микрочипов

IMBiochip, Ltd.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МИКРОЧИПЫ

нашем направлении в области современных биотехнологических методов, позволяющих проводить высокопроизводительный параллельный анализ образцов биологического материала.



На сайте [www.biochip.ru](http://www.biochip.ru) ты найдешь много интересной информации

Affymetrix - один из крупнейших производителей биочипов в мире



Дмитрий Сошников (dsh@mailabs.ru)

# ВПЕРЕД В БУДУЩЕЕ



## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЕРСПЕКТИВЕ

**И**нформационные технологии развиваются быстрее, чем человек привыкает к ним. Бурное вживание в наш мир новой философии мира, эволюционной кибернетики, фракталов, информационного бессмертия - все это, возможно, засвидетельствуем мы с тобой.



### НА ПОРОГЕ НЕИЗВЕДАННОГО

■ За последние 30 лет компьютеры стали такой частью человеческой жизни, без которой сегодня невозможны даже работа квалифицированных специалистов. Программные средства становятся все более дружественными (хотя иногда чересчур навязчивыми, как, например "скрепыш" из MS Word), и ими оснащаются все больше бытовых устройств - от холодильников и пылесосов до кофеварок. Казалось бы, предел мечтаний программистов должно стать создание программы, которая общалась бы с пользователем на естественном языке и, например, варила бы по его приказу кофе или находила бы интегралы.

Все же некоторые специалисты в области информатики считают, что такие программы (которые, видимо, должны обладать некоторым машинным интеллектом) могут оказаться серьезно опасными. Билл Джой, один из создателей языка Java и сооснователь компании Sun Microsystems, в статье "Why the future does not need

us" в журнале Wired несколько лет назад выступил с заявлением-призывом приостановить широкомасштабные исследования в области искусственного интеллекта, генетической инженерии и нанотехнологий, в которых человек уже солидно преуспел и к использованию плодов которых еще не готов. По его мнению, нужно философски глубоко осмыслить проблемы машинного самосознания и систем искусственного интеллекта, прежде чем развивать эти дисциплины дальше.

Однако такие опасения и "оптимизм" не очень популярны: по мнению ряда специалистов в области ИИ, дожидаться создания мыслящих самоосознающих программных систем придется еще очень долго. Но практически все сходятся в том, что мы стоим на пороге значительных технологических изменений в жизни и мышлении всего человечества, связанных и с развитием технологий искусственного интеллекта, и с прогрессом в других областях науки от биотехнологий до телекоммуникаций. Какие сюрпризы может преподнести нам технический прогресс?

### ФИЛОСОФИЯ НОВОГО МИРА

■ Такие вещи, как общество, человек, сознание и др., нельзя загнать в жесткие рамки формальных теорий, и точно так же точным наукам плохо поддается эрфект от лавинообразного ускорения технического прогресса и от научных и технических достижений. И тут на помощь спешит философия - наука, основанная в значительной степени на правдоподобных гипотезах, рассуждениях и т.д., но при этом способная выдвигать теории, объясняющие многие метафизические явления.

Современная философия, по сравнению с классической, которую мучают в школе или институте, призвана объяснять несколько другой круг явлений, и для этого она использует попури из многих точных наук: от физики, теории устойчивости нелинейных дифференциальных уравнений до информатики и психологии.

Ближе всего к компьютерным наукам цифровая философия (Digital Philosophy) Эдварда Фредкина ([www.digitalphilosophy.org](http://www.digitalphilosophy.org)), основным постулатом которой является дискретность всех процессов в природе. Этот постулат позволяет теоретически свести все процессы к обработке информации и моделировать их при помощи компьютера.

Такое предположение вовсе не кажется противоестественным, если вспомнить, что работа организма человека во многом определяется ДНК, имеющим цифровую природу. Более того, квантовая физика также подтверждает дискретность всех физических процессов, а цифровая философия лишь предлагает изменить и упростить математические модели этих процессов, взглянуть на мир по-новому.

Другим системным взглядом на мир является эволюционная кибернетика - направление, разработанное нашим соотечественником Валентином Турчиным (сейчас живет и работает в США), описанное в известной книге "Феномен науки" и в проекте Principia Cybernetica Web (<http://pcp.lanl.gov>). Эволюционная кибернетика пропагандирует

#### Why the Future Doesn't Need Us

BILL JOY / Wired 1984, 1990

Our most powerful 21st-century technologies - robotics, genetic engineering, and nanotech - are threatening to make humans an endangered species.

From the moment I became involved in the creation of new technologies, their ethical dimensions have concerned me, but it was only in the autumn of 1990 that I became acutely aware of how great are the dangers facing us in the 21st century. I can date the start of my worries to the day I met Ray Kurzweil, the deceptively humble inventor of the first reading machine for the blind and many other amazing things.

Ray and I were both speakers at Orange Gilder's Telecom conference, and I discovered him by chance in the bar of the hotel after both our sessions were over. I was sitting with John Deane, a Berkeley philosopher who studies consciousness. While we were talking, Ray approached and a conversation began, the subject of which leads me to this day.

I had missed Ray's talk and the subsequent panel that Ray and John had been on, and they were picked right up where they left off, with Ray saying that the rate of improvement of technology was going to accelerate and that we were going to become robots or live with robots or something like that, and John concurring that this couldn't happen, because the robots couldn't be conscious.

While I had heard such talk before, I had always felt serious robots were in the realm of science fiction. But now, from someone I respected, I was hearing a strong argument that they were a near-term possibility. I was taken aback, especially given Ray's proven ability to imagine and create the future. I already knew that new technologies like genetic engineering and nanotechnology were going to the power to reshape the world, but a realistic and reasoned concern for intelligent robots surprised me.

It's easy to get jaded about such breakthroughs. We hear in the news about every day of some kind of technological or scientific advance.

Создатель языка Java в своей статье призвал приостановить исследования в области ИИ, геной инженерии и нанотехнологий

**Digital Philosophy**

Copyright © 2002 Edward Fredkin

[Introduction to Digital Philosophy](#)  
(1998 Draft)

[On the Soul](#)  
(2002 Draft Paper)

[Finite Future](#)  
(1998 Paper)

[A New Cosmology](#)  
(2002 Paper)

[A Physicist's Model](#)  
(1992 Paper)

[Digital Mechanics](#)  
(1998 Paper)

[Digital Mechanics](#)  
(2000 Draft of Book)

[Conservative Logic](#)  
(1992 Paper)

[Join Discussion Group](#)  
(http://www.cse.cmu.edu/~edf/papers/philosophy.html)

Цифровая философия Эдуарда Фредкина позволяет моделировать процессы при помощи компьютера

иерархический системный подход к устройству мира, согласно которому каждый объект является системой, построенной из определенным образом связанных и работающих в совокупности подсистем. Главный феномен в системной организации мира - принцип метасистемного перехода: возможности целой системы больше, чем сумма возможностей входящих в нее подсистем. Вот теперь ясно, почему на основе мышления и безусловных рефлексов у человека складываются условные рефлексы. Остается только торжественно присудить принципу титул некоего божественного элемента, который порождает мироздание и эволюцию.

Не обделю вниманием такое современное направление философии, как синергетика и теория детерминированного хаоса. Многие процессы на Земле носят случайную природу, так как описываются существенно неустойчивыми дифференциальными уравнениями. К примеру, мизерное движение воздуха в одном месте может породить ураган на другом кон-

це планеты (это явление имеет красивое название "эффект бабочки"). Однако было установлено, что в хаотическом неравновесном поведении часто возникают устойчивые узоры, отражные по своим свойствам: например, все снежинки имеют похожую симметричную форму, хотя образуются в разных температурных условиях при разных внешних воздействиях. Возникающие в хаосе структуры (в том числе снежинки) обладают эффектом самоподобия: их малая часть оказывается подобной всей структуре и так до бесконечности. Такого рода самоподобные объекты получили название фракталов, которые увлекательны и познавательны с математической точки зрения (например, они имеют дробную размерность). Плюс интересно и то, что многие природные объекты (горы, облака, побережья, деревья) имеют фрактальную природу.

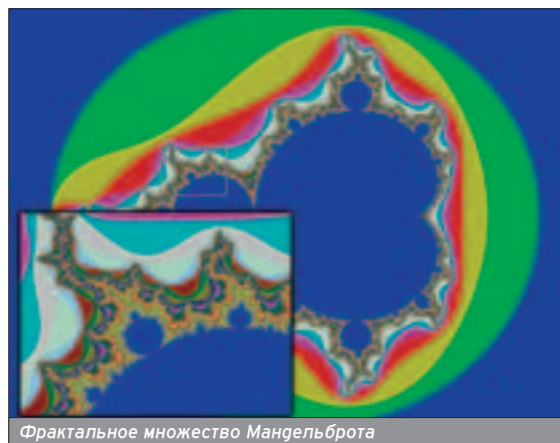
### ПРОБЛЕМА САМОСОЗНАНИЯ И ФЕНОМЕН Е-НОМО

■ Одна из ключевых философских проблем ИИ связана с природой само-

сознания человека и, соответственно, с возможностью самосознания у компьютерной системы. Цифровая философия рассматривает самосознание и душу человека как информационный процесс, который вполне может быть промоделирован компьютерной системой или создан искусственно. Эволюционная кибернетика также допускает возникновение искусственного сознания: с позиций метасистемного перехода сознание есть не что иное, как верхний уровень функционирования системы мышления, то есть взятый в совокупности процесс реакции агента на изменения в его окружении. К примеру, если некоторое существо или компьютерная программа будет реагировать на события так же, как человек, то придется признать это существо самосознующим. И еще: такая позиция хорошо согласуется с определением интеллектуальности теста Тьюринга.

Итак, современные направления философии, литературы и кино склоняются к возможности создания интеллектуальных существ с самосознанием. Но, как отмечал Билл Джой в названной статье, наличие самосознания или желания соперничать с человеком совсем не гарантирует появление условий для катастрофы и вымирания человечества. Даже если искусственные существа не захотят участвовать в "борьбе за власть", человечество скорее всего добровольно передаст большинство своих функций

»



Фрактальное множество Мандельброта



Сгенерированный на основе фрактальных алгоритмов искусственный пейзаж

Principia Cybernetica Web

Find Outline What's New Random Server EU US Help

**Welcome to Principia Cybernetica Web**

Author: Ed Fredkin

Date: 31 oct 2002 (modified) Jul 2, 1993 (created)

Up  
Prev  
Next  
Down

Principia Cybernetica tries to tackle age-old philosophical questions with the help of the most recent cybernetic theories and technologies.

This is the website of the Principia Cybernetica Project (PCP), an international organization. The Project aims to develop a complete philosophy or "world-view", based on the principles of evolutionary cybernetics, and supported by collaborative computer technologies. To get started, there is an introduction with background and motivation.

Эволюционная кибернетика была разработана в рамках проекта Principia Cybernetica Web

компьютерному разуму, стремясь к эффе́ктивности и экономической выгоде во всем. Тут и напрашивается вывод о том, что компьютеры будут выполнять большинство ключевых функций и принимать множество решений, поставив тем самым человечество в полную зависимость.

Еще одна животрепещущая тема - это проблема изменения самосознания человека. Человек делегирует все больше своих функций бурно расплодившимся компактным электронным устройствам: напоминание о запланированных встречах и составление расписаний, хранение контактной информации, прием и фильтрация новостей и т.д. Постоянная доступность беспроводного соединения с интернетом позволяет получать любую информацию из множества источников (онлайн-энциклопедии, словари, карты местности и т.д.), совершать весьма нетривиальные действия (заказ билетов, резервирование гостиниц и т.д.), поэтому возможности и темп жизни подавляют среднего современного человека. Директор Российского НИИ искусственного интеллекта А. Нариньяни в своих работах называет такой новый тип человека e-Ното и так подчеркивает, что расширение возможностей человека с помощью современных технологий не просто "облегчает жизнь", а принципиально меняет структуру личности. И для цивилизации, построенной на основе e-Ното, возможны разные пути развития - как оптимистический, так и тоталитарный, для которого по сути культивируется благодатная почва.

### СОЦИАЛЬНАЯ КАТАСТРОФА

■ Переход к новому типу сознания человечества не может произойти ни мгновенно, ни постепенно из-за слишком бурного развития общества. Никто не усомнится в том, что скорость прогресса прямо зависит от накопленного человечеством объема знаний, то есть определяется дифференциальным уравнением, имеющим в составе своего решения экспоненту.

Если ускорение прогресса экспоненциально, то скоро нас постигнет так называемая сингулярность, средний человек перестанет успевать за резвым прогрессом, часть человечества выпадет из реальности, которая будет двигаться куда-то вперед уже без них. Вернор Виндж, американский математик, писатель и футуролог, связывает сингулярность с появлением сверхчеловеческого разума - искусственного или естественного, стимулированного биотехнологиями или электронными помощниками.

Возможно несколько сценариев наступления сингулярности, и не каждый из них допускает, что в его happy end попадет человек. Сценарий с самым печальным финалом: раса людей вымирает или использует сверхинтеллектуальных существ для какой-то незначительной работы. Сценарий с самым оптимистическим финалом: общество расслоилось на малочисленную элиту, которая успела удержаться в сингулярности, и остальную подавляющую часть человечества, разразилась социальная катастрофа. Один из самых мягких вариантов такой катастрофы описывает Курт Воннегут в своем первом романе *Player Piano* (русское название - "Утопия 14"): жизнь большинства людей, внешне благополучная, лишилась всякого смысла.

### КОЛЛЕКТИВНЫЙ РАЗУМ

■ Глобальная компьютерная сеть интернет и технологии беспроводного доступа создали совершенно новые средства общения между людьми. Написание писем и беседы за телефонным аппаратом сменились разговорами по мобильнику, коммуникаторы наподобие ICQ и Skype позволяют не только устраивать видеоконференции, но и эффе́ктивно организовывать коллективную работу.

Недавно мир порадовался новым уникальным средствам общения - блогам и основанным на них сайтам сообществам, сетям Wiki и т.д. Эти средства не только поднимают эффе́к-

тивность общения на совершенно новый уровень, но и неявным образом эксплицируют структуру общества (в виде множества связей на комьюнити-сайтах типа LiveJournal) и коллективных знаний (в виде концептов и связей Wiki-энциклопедий). Если сравнить случайный граф и граф, представляющий структуру связей пользователей LiveJournal, можно заметить, что в последнем случае граф имеет сложную и интересную фрактальную структуру. В нем можно выделить сообщества с более тесными связями внутри и сравнительно небольшим числом связей между сообществами, а также пользователей-аттракторов, собирающих вокруг себя множество друзей, в том числе из различных сообществ. Если присмотреться к этому внимательнее, выяснится, что, несмотря на слабую связь между сообществами, средняя длина цепочки знакомых между любыми двумя пользователями (он же радиус сообщества) составит 4-6.

По идеям эволюционной кибернетики, развитие средств связи означает объединение всех людей в сложную систему, соответственно, такая система приобретает новые свойства в соответствии с принципом метасистемного перехода. Эти новые свойства становятся все более существенными по мере усложнения системы и укрепления связей между ее членами. В результате человечество объединяется в систему, накапливает единый опыт коммуникации, то есть так творится коллективный разум человечества.

Коллективный разум явится в наш мир не внезапно и никаких резких изменений в нашем сознании не вызовет. Свобода быть в связи, возможность в любом месте получить необходимую информацию - это те проявления коллективного разума, которые будут громче заявлять о себе по ходу развития средств коммуникации.

Еще одно пленительное проявление коллективного разума - коллаборативная фильтрация: действия множества людей (например определенные покупки в интернет-магазине) могут повлиять на наши решения. Вспомни, насколько изменилась эффе́ктивность работы, когда появились средства мгновенной связи типа ICQ, позволяющие постоянно находиться на связи с целым консилиумом знакомых специалистов, готовых оперативно прийти на помощь в решении проблем. Намного проще стало договориться о встрече благодаря мобильной связи. Все эти качественные изменения жизни обусловлены развитием коллективного разума.

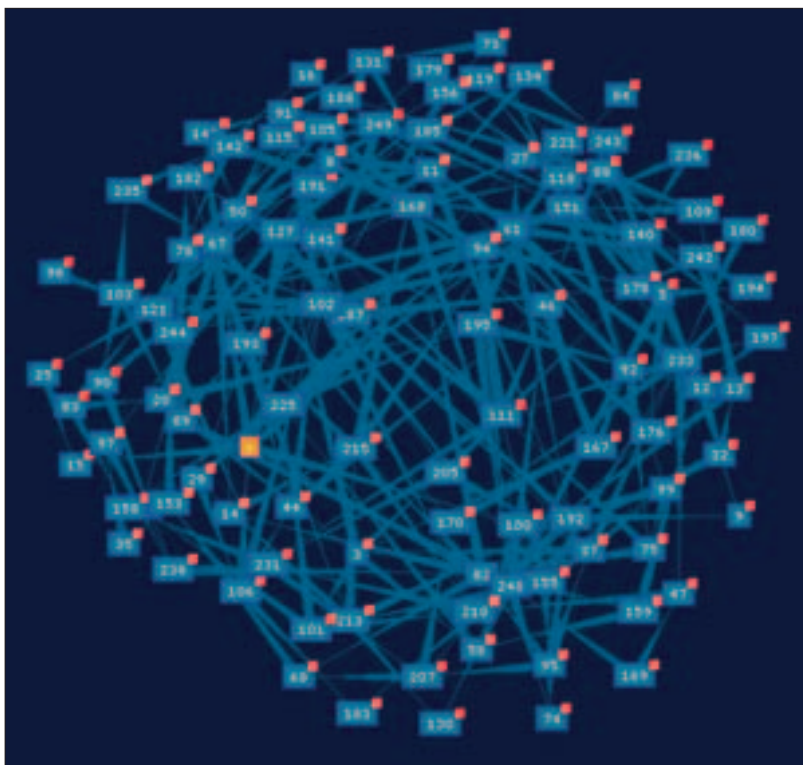
### ЛЮДИ, КОТОРЫЕ БУДУТ ЖИТЬ ВЕЧНО

■ Бессмертие - давняя мечта человечества. Как сказал известный фантаст и футуролог Артур Кларк, уже



Профессор Кевин Варвик вживил два микрочипа в свой организм. Первый позволял ему на расстоянии управлять электронными приборами и получать информацию о поступающей электронной почте. Второй чип позволил с помощью нервных сигналов управлять искусственной рукой и получать осязательные ощущения





Структура случайного графа связей



Структура графа, представляющего структуру связей пользователей LiveJournal

сейчас на Земле живут люди, которые будут жить вечно.

Проблемы бессмертия с философской точки зрения связаны с понятием души и самосознания. Если говорить упрощенно, цифровая философия представляет душу с информационной точки зрения как множество информационных единиц, накопленных человеком за его жизнь. Например, предложенная Эйнштейном теория относительности была частью его души, которая, по очевидным соображениям, пережила самого Эйнштейна, тем самым обеспечив его душе долю бессмертия. Такое "частичное" бессмертие, когда идеи, высказанные человеком, остаются жить в памяти по-


томков - распространенное явление, которое можно назвать информационным бессмертием.

Однако если бы было возможно сохранить таким образом все составные части информационного наполнения человека, то получилось бы восстановить его личность и сознание. С точки зрения эволюционной кибернетики, в которой душа рассматривается как верхний уровень метасистемной иерархии управления в человеке, можно даже перенести функционирующую душу на другой носитель, то есть изменить системные блоки нижнего уровня, не изменив структуру системы управления и связи между ними. Такой процесс назвали *uploading*, и в

случае определенного роста технологий (и справедливости философских посылок) он позволит перенести функционирование души человека в компьютер. По мнению Артура Кларка, в ближайшие 20 лет будет достигнута технология переноса сознания в компьютер, а еще через 100 лет будут освоены соответствующие биотехнологии достижения биологического бессмертия.

Хотя технологии извлечения сознания из головного мозга пока не развиты, уже сейчас созданы программы, способные обучаться, наблюдая за действиями пользователя, и тем самым перенимать индивидуальные особенности личности. В ближайшем будущем, когда вся жизнь человека будет проходить в тесном контакте с интеллектуальными электронными устройствами, такая тенденция только усилится. Тогда, может быть, устройства сумеют выполнять ряд действий вместо своего владельца, в том числе после его физической смерти. И познаемся здесь с кибернетическим бессмертием - видом бессмертия, при котором в ходе жизни человека создается система, обладающая многими знаниями и навыками человека и способная совершать действия за него.

Возможность моделирования сознания в компьютере порождает вопрос о том, не живем ли мы в уже моделируемом мире (посмотреть хотя бы "Матрицу", "13-й этаж", "Ванильное небо" и др.). Ник Бостром, британский философ из Оксфорда, утверждает, что вероятность этого близка к 1. Такой аргумент, подтвержденный весьма убедительными строгими вероятностными рассуждениями, получил название *simulation argument*. Более подробную информацию ищи на [www.simulation-argument.com](http://www.simulation-argument.com).

Можно долго спорить о том, живем ли мы в Матрице или нет, стоит ли нам ждать от технологий решения всех наших проблем или только готовиться к новым. Точно известно одно: мы живем в очень интересное время, когда скорость развития прогресса почти опережает нашу способности следовать за ним. Кардинальное изменение сознания людей, их взаимоотношений с технологиями, переход общества из информационной эпохи в новую, скорее всего, осчастливят своими первыми серьезными проявлениями даже нас с тобой. 



Дмитрий Сошников (dsh@mailabs.ru)

# МАШИННЫЕ МЫСЛИ



## ИСТОРИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

**С**егодня многие достижения искусственного интеллекта (ИИ) находят применение в промышленности и деловом мире. Расскажу кое-что из богатой, но не полностью победоносной истории ИИ.



### "СИЛЬНЫЙ" И "СЛАБЫЙ" ИИ

■ Большинство современных исследователей в области искусственного интеллекта - далеко не те гении, которые выращивают мыслящих разумных существ, потому что с момента возникновения ИИ как дисциплины не было никакого существенного прорыва в понимании принципов интеллекта или функционирования живых существ.

Искусственный интеллект, лежащий в основе искусственных самоосознающих систем, был назван сильным ИИ (Strong AI). Многие современные специалисты считают создание сильного ИИ поиском "философского камня". Конечно, какие-то работы в этом направлении ведутся до сих пор и скорее всего интерес к ним будет повышаться с получением новых сведений медицины о механизмах мышления человека. Создание искусственных существ с самосознанием жгуче интересует философов, но, как доказывает практика, философия не востребована в бизнесе, поэтому соответствующие области исследований мало финансируют.

Первые существенные успехи ИИ, хорошо показавшие себя на практике, связаны со "слабым ИИ" (Weak AI) - созданием систем, заменяющих человека или помогающих ему в определенных, чаще всего узких, предметных областях. Экспертная система, которая дает советы покупателю при выборе товара в магазине, или программа, играющая в шахматы с человеком - это все примеры слабого ИИ. За решение таких задач берутся определенные специализированные приемы и алгоритмы, которые при этом не претендуют на универсальную интеллектуальность и не в состоянии соперничать с человеком.

Появились вычислительные машины, которые доказали, что некоторые задачи человек решает лучше, чем компьютер. Разработкой алгоритмов решения таких задач, "приоритетных" для человека, и занялся "слабый ИИ".

### ТЕСТ ТЬЮРИНГА

■ Начало эры искусственного интеллекта приходится на середину прошлого века, когда Алан Тьюринг в своей работе "Может ли машина мыслить?" (оригинальное название - Computing Machinery and Intelligence) сформулировал критерий интеллектуальности, который до сих пор остается основным определением этого понятия.

На самом деле любая попытка сформулировать четкое определение понятия "интеллект" обречена, потому что нам не известна природа интеллектуальности. Если задаться простым вопросом о том, является ли кошка интеллектуальным существом, то и здесь ответы будут неоднозначными. Единственное действительно интеллектуальное существо, в котором нельзя сомневаться - это человек. Поэтому Тьюринг предложил для определения интеллектуальности компьютерной системы проводить сравнение этой системы с заведомо интеллектуальным существом - человеком.

Однако всем ясно, что нельзя строить сравнение интеллектуальности человека и ЭВМ на основе какого-то стандартного набора тестов (например IQ, так как не составит проблем написать компьютерную программу, которая знала бы ответы и принципы решения конечного числа известных

задач. Поэтому сравнить способности ЭВМ со способностями человека сможет только другое заведомо интеллектуальное существо - человек-наблюдатель.

Тест Тьюринга проводится в виде эксперимента следующим образом: в разные комнаты помещаются компьютерная система, претендующая на интеллектуальность и подлежущая тестированию, и человек-испытуемый. В третьей комнате находится человек-наблюдатель, который может общаться с двумя испытуемыми с помощью текстовых сообщений (с помощью IRC или ICQ). Задача наблюдателя состоит в том, чтобы в ходе беседы обнаружить, в какой комнате находится человек, а в какой - компьютерная система. Система признается интеллектуальной, если в результате серии экспериментов наблюдателю (или нескольким наблюдателям) удастся однозначно отличить компьютерную систему от человека.

### ОТ ЭЛИЗЫ ДО ПРИЗА ЛЕБНЕРА

■ Системы, претендующие на прохождение теста Тьюринга, относятся к сильному ИИ. Время с момента появления дисциплины ИИ до начала 70-х годов прошлого века можно назвать "романтическим периодом" ИИ: тогда многим ученым казалось, что грядет появление реализаций сильного ИИ.

В 1966 году Джозеф Вейзенбаум создал сравнительно простую компьютерную программу ELIZA, способную поддерживать разговор с человеком на естественном английском языке. Программа не извлекала смысл из реплик собеседника, а производила простые синтаксические преобразования текста: перепhrазировала утверждение в вопрос (в соответствии с известным приемом, которым пользуются психоаналитики), возвращала диалог к какой-то затронутой ранее теме (для этого запоминалось определенное количество введенных ранее фраз), в крайнем случае ограничивалась ничем не значащим замечанием. Несмотря на простую структуру, программа по тем временам имела



Тест Тьюринга: человек-наблюдатель должен отличить компьютерную систему, которую требуется протестировать, от собеседника-человека



серьезный успех, при ее испытаниях в домах престарелых многие испытываемые могли разговаривать с программой часами, даже не заподозрив, что их собеседник - не живой человек.

ELIZA: Расскажите мне подробнее о Вашей семье.

Пациентка: Моя мать заботится обо мне.

ELIZA: Кто еще из Вашей семьи заботится о Вас?

Пациентка: Мой отец.

ELIZA: Ваш отец?

Пациентка: Вы напоминаете мне отца.

ELIZA: В чем Вы видите сходство?

Пациентка: Вы не слишком агрессивны, но, мне кажется, Вы не хотите, чтобы я это заметила.

ELIZA: Почему Вы думаете, что я не слишком агрессивна?

...

Со времен появления программы ELIZA до сегодняшних дней мало что изменилось. В 1990 году был учрежден приз Лебнера: проводятся ежегодные соревнования на прохожде-

ние теста Тьюринга, выдается приз размером в \$2 тыс. за самую удачную (по мнению жюри) программу и \$25 тыс. за программу, которая ввела бы жюри в заблуждение. Дополнительный приз в \$100 тыс. обещан программе, которая пройдет полный аудиовизуальный тест Тьюринга, но эксперты скептически относятся к вероятности того, что в ближайшее время этот приз кто-то получит. До сих пор вручались лишь бронзовые медали, они же поощрительные призы, программам, которые продемонстрировали лучшие результаты в беседе с членам жюри.

Программа ALICE ([www.alicebot.org](http://www.alicebot.org)), получившая приз в 2004 году, по принципам своего построения мало отличается от ELIZA. В основе ALICE лежит язык описания языковых конструкций AIML, который распознает определенные фрагменты языка по шаблонам и позволяет заданным образом реаги-

ровать на них. Соответственно, программы, претендующие на прохождения теста Тьюринга, за 40 лет своего развития так и не научились извлекать глубокий смысл из текстов и оперировать им.

Это, конечно, не означает, что извлечение глубокого смысла из текста не занимают. Скорее, серьезные специалисты от ИИ не участвуют в соревнованиях на приз Лебнера (например, широко известно негативное отношение к этому призу одного из пионеров ИИ Марвина Минского). Естественно-языковые технологии успешно справляются с множеством задач, в том числе с машинным переводом, естественно-языковым диалогом с экспертными системами и с БД, извлечением знаний из текста и др. Но, как показала практика, до полного решения проблемы распознавания и понимания текста, а также ведения полноценного "человеческого" диалога на любые темы еще очень далеко.

## "ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ" ПОДХОДЫ

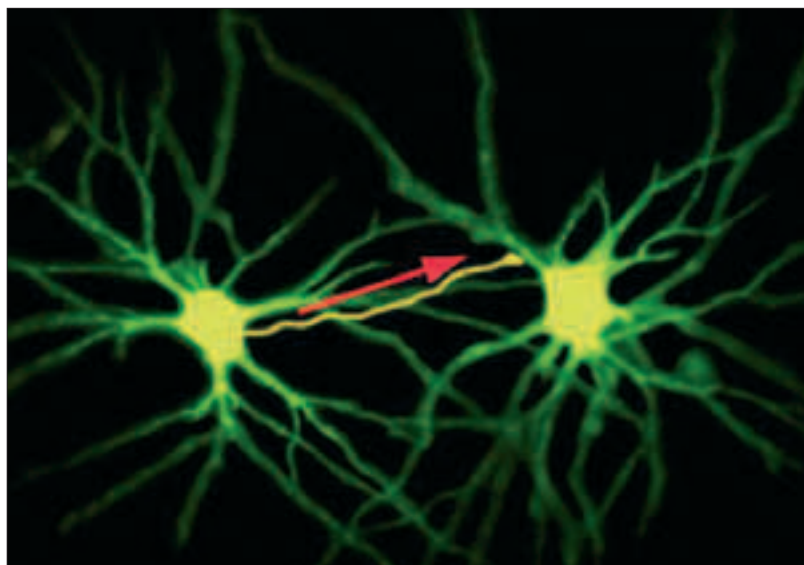
■ "Искусственный интеллект - это раздел информатики, основной задачей которого является моделирование человеческих способов рассуждения и решения задач", - сказано в Большой советской энциклопедии. БЭС права, поэтому программы, которые должны решать какие-либо интеллектуальные задачи, обычно пытаются повторить принцип, по которому то же самое делает человек.

В зависимости от того, какие процессы мышления моделируются, выделяют несколько принципиально разных подходов к ИИ. С одной стороны, можно назвать мозг человека совокупностью множества клеток-нейронов и моделировать поведение этой массы с помощью программы или какого-нибудь аппаратного устройства. Такой подход лег в основу нейрокибернетического направления в ИИ, в рамках которого успешно решаются многие задачи распознавания (распознавание образов, OCR и др.) и классификации (фильтрация СПАМа, определение тематики текстов и др.), для которых не существует известного алгоритма решения. Нейросетевые модели сначала обучаются на значительном количестве примеров, после чего начинают сами решать задачи подобно го класса.

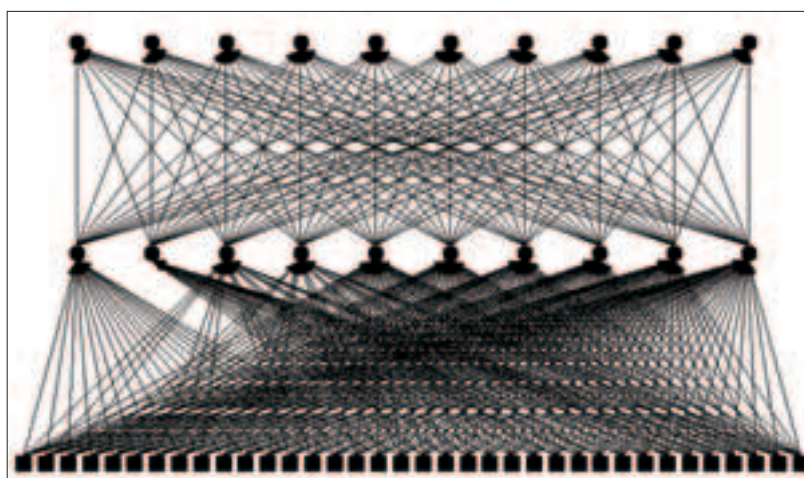
Нейросетевой подход очень привлекателен, но на практике часто возникают солидные трудности: недостаточное количество тестовых примеров, переобучение сети, локальная оптимальность решений, выбор адекватной конфигурации сети и др. Один из пороков этого подхода в том, что нельзя выяснить принципы, по которым было получено определенное решение задачи. С точки зрения сильного ИИ нейросетевой подход пока неприменим из-за слишком большого

До полного решения проблемы распознавания и понимания текста еще очень далеко.





Нейронные клетки человека



Искусственная нейронная сеть для распознавания символов цифр

количества нейронов в головном мозге человека: пока технологии позволяют моделировать лишь мозг "небольших" живых существ по подобию муравьев и пчел.

Нейрокибернетическому подходу противоположен символичный, или семиотический, подход: моделируются высокоуровневые процессы и принципы мышления человека. Основы такого подхода создал Аристотель, который утверждал, что в основе рассуждений всех людей лежат некоторые общие принципы. Позже эти принципы были выделены и изучены

в рамках логики - раздела математики, изучающего синтаксические методы формализации. Странниками семиотического подхода в искусственном интеллекте были Аллен Ньюэлл и Герберт Саймон, которые выдвинули гипотезу "О фризической символической системе", согласно которой любая интеллектуальная деятельность сводится к манипуляции символами, которые

определенным образом отражают действительность. Следовательно, эта гипотеза фактически гарантирует возможность создания искусственной интеллектуальной системы, так как манипулирование символами вполне доступно любой вычислительной системе.

На базе символического подхода построены многие экспертные системы, основанные на знаниях экспертов, представленных в явном формализованном виде. Большая заслуга таких систем в возможности объяснить ход решения задачи, и это повышает доверие к получаемым результатам. Однако за такую радость приходится платить сложным получением знаний от экспертов и представлением их в машинном виде, удобным для обработки.

Кроме двух основных направлений, есть другие подходы к построению интеллектуальных систем. Среди них важен эволюционный, основанный на принципе естественного отбора и эволюции. Построенные в соответствии с этим принципом алгоритмы называются генетическими алгоритмами: берется некоторое количество решений, удовлетворяющих условию задачи, и определенным образом проводится "скрещивание" или мутация, после чего для дальнейшего рассмотрения выбираются только те решения, которые оптимальны в плане некоторого критерия.

Удостою внимания и так называемый эмерджентный подход к ИИ, который основан на возникновении феномена интеллектуальности в результате взаимодействия большого количества неинтеллектуальных подсистем. Этот подход сейчас активно развивается в направлении многоагентных систем, поскольку его приложения в интернете могут хорошо послужить на практике.

## ПЕРВЫЕ УСПЕХИ

■ Неудачи 60-70-х годов прошлого века по быстрому созданию интеллектуальной в плане теста Тьюринга системы породили небольшую стагнацию



Нобелевские лауреаты и основоположники символического подхода к ИИ - Ньюэлл и Саймон

РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE  
ИИ-ЦЕНТР

Миссия: разработка интеллектуальных систем, способных решать задачи, требующие человеческого интеллекта.

**Основные направления:**

- Разработка интеллектуальных систем
- Методы интеллектуального анализа данных и интеллектуальной обработки информации
- Интеллектуальные информационные системы

**История:** Создан в 1990 году.

**Деловые связи:** Сотрудничает с ведущими компаниями.

**Детальность:** Специалисты в области ИИ и ИИ-ЦЕНТРА.

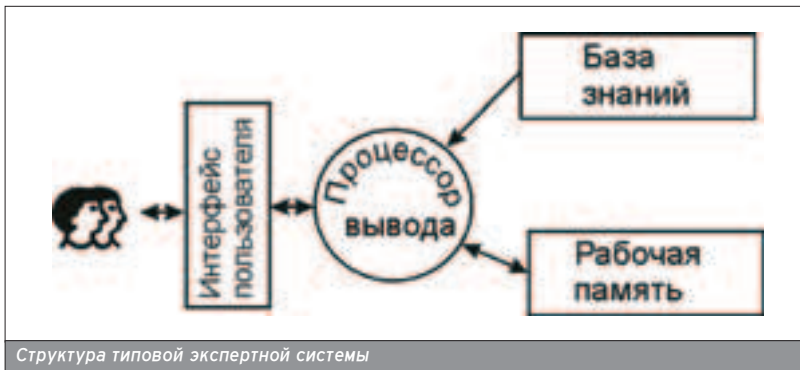
**События:** В 2003 году разработана первая ИИ-система "Сфинкс", способная играть в шахматы на уровне профессионалов.

**Направления:** Искусственный интеллект, интеллектуальный анализ данных, интеллектуальная обработка информации.

**Услуги:** Разработка интеллектуальных систем, интеллектуальный анализ данных, интеллектуальная обработка информации.

**Информация:** Научно-исследовательский институт искусственного интеллекта ИИ-ЦЕНТРА.

В России существуют целые НИИ, занимающиеся искусственным интеллектом



На базе символьного подхода построены многие экспертные системы.

и упадок исследовательского духа в области ИИ, финансирование исследований сократилось. Однако многие ученые пришли к выводу, что вместо того чтобы создавать универсальные "решатели" задач и системы искусственного разума, лучше применить накопленные знания к более скромным задачам в отдельных предметных областях. Например, если некоторый эксперт или группа экспертов способны хорошо ставить диагноз респираторного заболевания, то можно на основе их знаний создать компьютерную программу, которая могла бы решать эту же задачу аналогичным образом. Эта идея и посеяла семена, из которых выросли экспертные системы - заменители человека-эксперта в определенной предметной области или его помощники при принятии решений.

Экспертные системы были первым коммерческим успехом ИИ и стали применяться на практике большими корпорациями или исследовательскими группами. В один прекрасный день система поиска месторождений полезных ископаемых PROSPECTOR, в которую были заложены знания десяти экспертов-геологов, даже обнаружила месторождение, о котором не подозревал ни один из людей-экспертов, участвовавших в ее создании.

### ЭВМ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ

Подобные коммерческие успехи обеспечили новую дозу стимулов для исследований в области ИИ. В 70-е годы технологии ИИ были применены в программировании, из-за чего был создан язык логического программирования "Пролог". Программу на этом языке можно считать задачей, сформулированной на языке логики предикатов и поиск алгоритма решения которой представляется логическому интерпретатору системы программирования.

Язык "Пролог" был базовым для японского проекта создания ЭВМ пятого поколения, начатом в 1984 году.

В рамках этого проекта планировалось создание новой архитектуры ЭВМ, в которой основное внимание уделялось бы обработке знаний, при этом общение с ЭВМ с пользователями предполагалось на естественном языке, а с программистами - на языке логического программирования. Разработчики такой ЭВМ нового поколения считали самым ценным обеспечить компактность и параллельные многопроцессорные устройства логического вывода.

Проект ЭВМ пятого поколения повторил трагическую судьбу ранних исследований в области ИИ: более 50-ти миллиардов йен инвестиций были потрачены впустую, проект был прекращен, а разработанные устройства по производительности оказались не выше массовых систем того времени. Однако проведенные в ходе проекта исследования и накопленный опыт по методам представления знаний и параллельного логического вывода сильно помогли прогрессу в области систем ИИ в целом.

### ИИ СЕГОДНЯ

Многие успехи, которых достиг ИИ, используют в промышленности и деловом мире. Экспертные системы и нейронные сети эффективно используются для задач классификации (филترация СПАМа, категоризация текста и т.д.). Добросовестно служат человеку генетические алгоритмы (используются, например, для оптимизации портфелей в инвестиционной деятельности), робототехника (промышленность, производство, быт - везде она приложила свою кибернетическую руку), а также многоагентные системы. Не дремлют и другие направления ИИ, например распределенное представление знаний и решение задач в интернете: благодаря им в ближайшие несколько лет можно ждать революции в целом ряде областей человеческой деятельности. Но это уже совсем другая статья...

УЖЕ В ПРОДАЖЕ



DVD или 2 CD с каждым номером

### ЧИТАЙ В ИЮНЕ:

#### Earth 2160

Воина за господство на Марсе в красивейшем продолжении знаменитых стратегий Earth 2140 и Earth 2150. Первая рецензия!

#### James Bond 007: From Russia with Love

Авторы грядущего супербоевика о Джеймсе Бонде черпали вдохновение в классической ленте 60-х годов. Это отразилось на всех аспектах игры.

#### Британская игровая пресса

Как обстоят дела с профильными журналами на другом конце Европы? Рассказывая об этом, мы приоткрываем завесу и над будущим нашей индустрии.

#### Unreal Championship 2: The Liandri Conflict

Эта вариация на тему Unreal Tournament разнообразнее и, возможно, совершеннее, чем те, к которым привыкли владельцы PC. Эксклюзив для Xbox!



Дмитрий Сошников (dsh@mailabs.ru)

# ИСКУССТВЕННЫЙ УСПЕХ

## СЕКРЕТЫ ПОПУЛЯРНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

**С**реди современных перспективных направлений развития науки и техники искусственный интеллект занимает одно из первых мест наряду с био-, нанотехнологиями и квантовыми компьютерами. За более чем 50 лет своей интересной жизни ИИ так и не добилась своей цели, которая заложена уже в ее названии - создание искусственного разума, похожего на человеческий. Так в чем причина исполинской популярности ИИ?



### ИНФОРМАЦИЯ И РОБОТЫ

■ В первую очередь с помощью искусственного интеллекта надеются решить многие набравшие человеческие проблемы, одна из которых - постоянно растущие объемы информации, которые нужно эффективно накапливать и обрабатывать. Возможности памяти человека ограничены, но количество накопленных человечеством знаний каждый год возрастает во много раз. Справиться с такими объемами данных можно только с использованием интеллектуальных методов предварительной обработки без участия человека. В этой связи последние пять лет успешно развивается инициатива структурирования данных и метаданных в глобальной Сети интернет - Semantic Web.

Для отдельных компаний проблема накопления знаний не менее остра, так как с уходом сотрудников теряется и накопленный ими ценный опыт. Для спасения от этого создаются системы корпоративной памяти - хранилища всех данных и знаний, накопленных за время работы. В простейшем виде это может быть совокупностью текстовых документов и баз данных, в более сложном - структурированные хранилища или базы знаний.

Другой круг вопросов, связанных с ИИ - робототехника, достижения которой уже давно используются на предприятиях, а недавно начали проникать и в повседневную жизнь. Вот об этом поподробнее и прямо здесь и сейчас.

### НЕВИДИМЫЙ ИИ

■ Достижения искусственного интеллекта не обязательно должны быть направлены на решение глобальных проблем и даже не всегда они связаны с интеллектом как таковым. Видел надпись Fuzzy Logic на стиральных машинах и других бытовых приборах? Нечеткая логика часто относится к ИИ и связана с принятием решений в условиях неопределенности. Например, стиральная машина,

"оснащенная" нечеткой логикой, способна правильно подобрать программу стирки для белья, которое скорее грязное, чем чистое, и лишь наполовину цветное, несмотря на то, что для таких малораспространенных случаев может быть не предусмотрено конкретной комбинации установок.

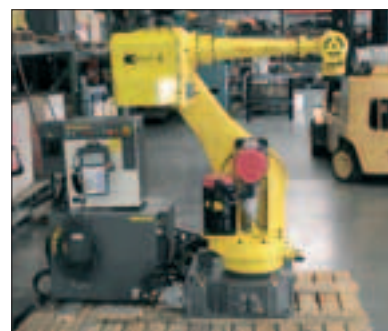
Примером более полноценного применения методов ИИ в бытовой технике являются появившиеся недавно в продаже роботы-пылесосы - такие устройства сочетают в себе традиционные нечеткие методы выбора режима уборки с возможностями мобильного робота, способного самостоятельно передвигаться в пространстве, строить карту местности, принимать решения о своих дальнейших действиях и т.д. При включении робот совершает обход помещения и строит карту и планы уборки, при этом избегая ступенек и специальных "виртуальных стен", которые расставляет владелец при помощи маркеров.



Робот-пылесос Electrolux Trilobite уберется в твоей квартире за 1500 евро



Конкурент Trilobite - Roomba от iRobot обойдется всего в \$300



Промышленный робот FANUC M-710i имеет шесть степеней свободы и может применяться для погрузки-разгрузки, переноса и сборки частей, покраски поверхности и т.д.

### ПОВСЕМЕСТНЫЕ РОБОТЫ

■ Роботы-пылесосы - это только один пример использования робототехнических средств в быту. На самом деле понятие "робототехника" уже давно потеряло свой романтический ореол: на производстве повсеместно используются роботы, которые автоматизируют процесс изготовления и сборки продукта. И еще больше впечатляет то, что создание многих современных изделий просто невозможно без роботизированных конвейеров сборки. Например, электронные компоненты и платы могут быть настолько компактными и хрупкими, что доверить их сборку человеку чревато непоправимыми последствиями.

Промышленные роботы часто внешне имеют мало общего с человеком. Помимо промышленных роботов, за последние годы в мире народились домашние роботы, по облику похожие на человека или домашних животных. Лидером в этой области является компания Sony, выпустившая в 1999 году робота-собаку AIBO (англ. Artificial Intelligence Bot). Сейчас в линейку AIBO входит робота-кошка AIBO ERS-7 - весьма мощный компьютер со специализированным программным обеспечением, поставляемым на картах памяти Memory Stick. AIBO ERS-7 продается по цене около \$2000, содержит в себе RISC-процессор с час-



Компания Honda также выпустила человекоподобного робота - Asimo

тотой 576 МГц, цветную цифровую камеру (устройство зрения), модуль беспроводной связи Wi-Fi и еще множество датчиков и приводов, обеспечивающих комфортное и плавное передвижение робота в пространстве.

Владелец "собачки" может выбрать режим воспитания питомца, и тогда его (робота) возможности будут расти по мере жизни и в зависимости от окружения будет формироваться определенный характер. А можно послать у себя дома уже готовое "воспитанное" существо, которое умеет реагировать на команды и выполнять полезные действия, к примеру сообщать владельцу о пришедшей электронной почте, фотографировать и сохранять в памяти или посылать по электронной почте фотографии, заменять будильник и т.д.

Следующим логическим шагом по применению ИИ должно стать создание бытовых человекоподобных роботов. Многие компании уже работают над этим и даже создали экспериментальные прототипы. Например, SONY Qrio умеет танцевать (в том числе в коллективе с такими же роботами), дирижировать оркестром, бегать на двух конечностях, вставать на ноги после падения и т.д. Пораду-

емся тому, что SONY Qrio сопровождал президента Японии во время его официального визита в Россию.

### ПОИГРАЕМ В ФУТБОЛ!

■ Кроме индивидуальных интеллектуальных способностей роботов, важно их умение работать сообща для выполнения некоторой сложной задачи. Коллективное поведение груп-



"Собачка" AIBO от компании Sony известна всему миру



Робот Qrio сопровождал президента Японии во время его визита в Россию

пы автономных интеллектуальных существ изучается в рамках теории многоагентных систем - бурно развивающегося направления искусственного интеллекта.

Одной из сложных и при этом зрелищных задач их коллективного взаимодействия является игра в футбол. Чемпионат мира по футболу среди интеллектуальных систем RoboCup проводится с 1997 года в нескольких номинациях: симуляция (игра происходит в некотором макетном окружении между программными агентами), игра с двуногими игроками, игра с роботами произвольной конструкции (в том числе между собачками AIBO) и т.д. Основной целью чемпионата считается проведение к 2050 году игры между командой двуногих человекоподобных роботов и командой людей.

От России в RoboCup вот уже несколько лет принимает участие команда электронных футболистов STEP Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации РАН, которая в 2004 году стала чемпионом мира в симуляционной категории. Как видно, успехи отечественных электронных футболистов существенно выше, чем в традиционном футболе ;-).

Направление многоагентных систем изучает не только коллективное поведение роботов. На самом деле перспективно взаимодействие любых автономных систем, способных кооперироваться для выполнения какой-либо задачи. Например, агентные системы могут эффективно использоваться для поиска в интернете: человек ставит агенту задачу найти определенную информацию, агент должен самостоятельно разработать и выполнить план поиска, который может включать в себя взаимодействие с другими агентами и поисковыми системами, а также самостоятельное размножение и перемещение по Сети.

### СЕМАНТИЧЕСКИЙ ИНТЕРНЕТ

■ Одна из основных проблем человечества на сегодня - это постоянно растущие объемы информации, на- »



Чемпионат мира по футболу между роботами RoboCup

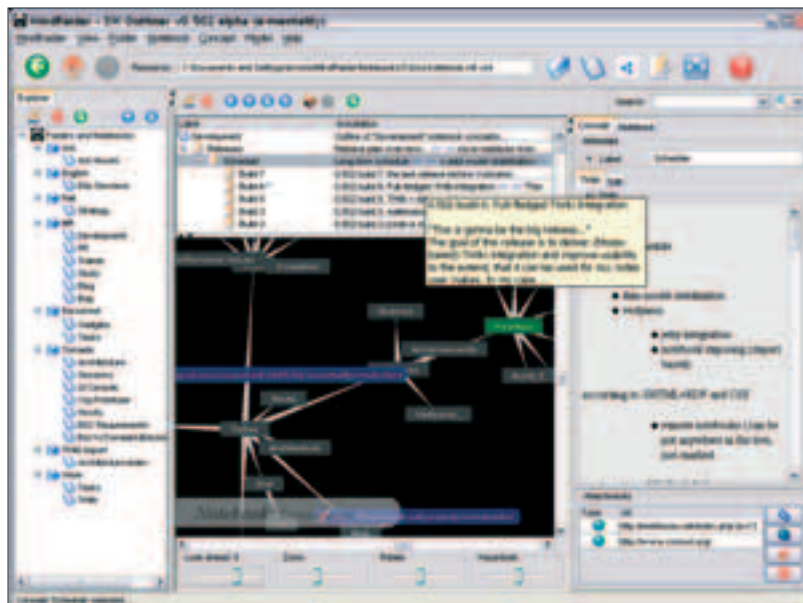
копленные в хранилищах данных, в бумажном виде и в головах индивидуумов. Эффективно контролировать экспоненциально растущие объемы информации невозможно без принципиально новых способов ее организации.

Одним из путей организации информации является переход от ее представления на естественном языке к представлению, доступному для машинной обработки. Точнее, речь идет о том, чтобы снабжать текстовые документы, которыми изобилует интернет, семантически точными и богатыми описаниями (метаданными), по которым интеллектуальные агенты могли бы проводить семантически-ориентированный поиск, возвращая пользователю действительно ту информацию, которую он искал.

Ради семантической точности метаданные представляются на формальном языке с использованием понятий некоторой онтологии.

Под онтологией в ИИ понимают явно заданный (и в некотором смысле общепринятый или стандартизованный) набор понятий, отношений между ними и их свойств. Например, онтология может фиксировать, что робототехника является областью искусственного интеллекта и что каждый, кто слышал о RoboCup, интересуется робототехникой. Из чьего-то указания на его страничке о том, что он посещал RoboCup 2004, автоматически можно сделать вывод, что этот индивид интересуется определенным разделом искусственного интеллекта (и что он был в Испании, где проходил RoboCup 2004) - ссылка на его страничку будет найдена в результате соответствующего поискового запроса.

Проект семантического интернета стремительно развивается. В 2001 году создатель всемирной паутины Тим Бернерс-Ли в журнале Scientific



Организация корпоративных знаний с помощью методов искусственного интеллекта позволяет представить их в наглядном виде, пригодном как для восприятия человеком, так и для автоматической обработки

Семантическая паутина произведет в ближайшие десять лет такую же революцию в интернете, как в свое время www.

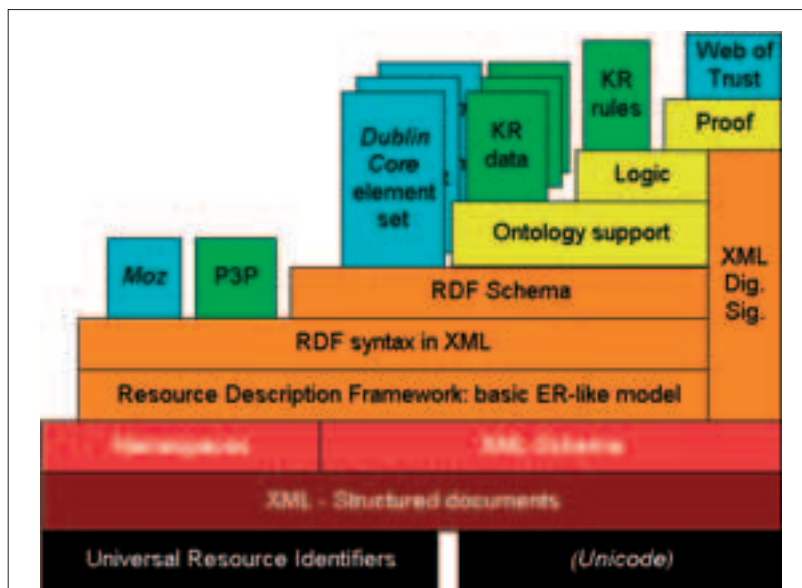
American заявил, что семантическая паутина произведет в ближайшие десять лет такую же революцию в интернете, как в свое время всемирная паутина www. "Уже сейчас мы можем наблюдать первые успехи семантического подхода, который может использоваться для автоматического обнаружения web-сервисов и построения цепочек бизнес-процессов "на лету", но, как доказывает история, революция наступит только тогда, когда значительное количество пользова-

телей и авторов ресурсов будет использовать технологии Semantic Web в своей работе", - отмечает Тим.

#### КОРПОРАТИВНЫЕ ХРАНИЛИЩА

■ Если для кого-то проблема сохранения и структурирования общечеловеческих знаний в интернете может показаться глобальной и далекой, то почти для всех животрепещущей является передача знаний внутри организации. Новый сотрудник, поступающий на работу в компанию, как правило, вынужден изучать солидный объем документации и перенимать множество знаний и опыта в ходе личного общения (если такая возможность имеется). В худшем случае значительное количество знаний предшественника просто теряется и новый сотрудник вынужден на своем опыте повторно приобретать эти знания.

Сейчас ни для кого не секрет, что именно знания помогают современному бизнесу выживать в конкурентной борьбе, поэтому вопрос сохранения знаний становится все более острым. В простейшем случае на предприятии внедряют принципы корпоративной памяти, в соответствии с которыми все возникающие в процессе работы документы сохраняются в центральном хранилище и, возможно, классифицируются по неким принципам. Но такой подход неэффективен, так как для него требуется изучить огромную массу документов.



Архитектура семантической паутины Semantic Web. На верхнем уровне находятся средства представления знаний: языки RDF/RDFS, поддержка онтологий, логика рассуждений и доказательств, а также поддержка доверительных рассуждений



Для нас интереснее средства корпоративного хранилища знаний, в которых знания представляются в удобном для обработки или восприятия виде. Для этого широко используются методы представления знаний из области ИИ, например семантические сети. Одним из удобных средств структурирования и одновременно экспликации знаний является использование Wiki-сетей, в том числе совмещенных с более удобными инструментами. Если верить исследованиям, использование Wiki-технологии для написания документации позволяет повысить производительность труда на 30%, так что кроме удобного способа организации корпоративного хранилища знаний одновременно обеспечивается более эффективный способ создания документации.

### САМООБУЧАЮЩИЕСЯ СЕТИ

■ Семантическое аннотирование и ручное структурирование знаний - это один из подходов к решению проблемы информационного роста. Альтернативный подход состоит в использовании средств автоматического понимания и классификации естественного языка, которые позволили бы обрабатывать и упорядочивать накопленные объемы текста. Для этой цели используются механизмы нейронных и байесовских сетей.

Как и в нечеткой логике, в нейронных сетях принимаются решения в условиях неопределенности, но это производится не по явным правилам, а в результате самообучения сетей на примерах. И можно не знать алгоритма решения задачи или даже не обладать знаниями, лежащими в основе решения: нейронные сети, изучив значительное количество примеров, начинают решать задачу самостоятельно.

Применение нейронных сетей больше всего распространено в задачах распознавания и классификации. Например, программы распознавания символов (OCR) и образов (используются, например в бытовых и промышленных роботах) в значительной степени используют механизмы нейронных сетей.

Автоматическая классификация естественного текста либо по тематическим категориям, либо по признаку да/нет, как в случае фильтрации нежелательной почты - это тоже задача распознавания. Прелестью применения технологий нейронных и байесовских сетей также является возмож-


ный режим обучения без учителя: например, можно попросить программу разбить входящий поток новостей на заданное число смысловых групп, а сами группы будут выделены программой самостоятельно.

### ЧЕЛОВЕК И МАШИНА

■ Наука преуспела и в области когнитивной психологии - понимании процессов познания и восприятия реальности человеком. Развитие биотехнологий позволило создать температурный сканер мозга, который работает в реальном времени и позволяет определять те области мозга, которые активизируются при решении определенной задачи. Также современные устройства сканирования сетчатки позволяют неинвазивным образом отслеживать направление взгляда человека, и так косвенно наблюдают за поведением человека в той или иной ситуации.

К примеру, было доказано, что во время беседы человек обращает много внимания на взаимные взгляды других собеседников. Без этой дополнительной информации групповое обсуждение не может проводиться комфортно, поэтому новые разрабатываемые сейчас средства поддержки групповых видеоконференций будут включать в себя средства отслеживания взаимных взглядов участников, переноса соответствующей информации в виртуальную среду обсуждения, которая воспринимается участниками как естественный процесс беседы за круглым столом.

Другая область использования новых технологий человеко-машинного взаимодействия - это средства поддержки безопасности дорожного движения. Уже сейчас технически возможно оснащать автомобили устройствами предсказания опасных ситуаций на дорогах, но такие устройства часто отвлекают водителя в то время, когда он уже сам осознал ситуацию. Средства отслеживания взгляда и мониторинга состояния мозга позволят определить, действительно ли водитель пропустил опасность, и подать сигнал тревоги только в этом случае.

Увы, на этих нескольких страницах не поместятся описания всех интересных и перспективных разработок и технологий. Пришлось обделить вниманием экспертные системы, генетические алгоритмы и многое др. Но мы еще обязательно встретимся и поговорим об этом. 



**700 МБ  
ПОЛЕЗНЫХ  
ПРОГРАММ  
НА CD**



**В КАЖДОМ НОМЕРЕ  
MC ЧИТАЙТЕ:**

**Тестирование новейших  
моделей КПК, ноутбуков  
и смартфонов**

**Эксклюзивные статьи  
наших экспертов**

**Сравнительные тесты  
современных моделей  
мобильных компьютеров**

**Полезные советы для  
новичков и искушенных**

**Шаг за шагом  
Пошаговые инструкции  
пользователям**

**Путеводитель  
покупателя  
Иллюстрированный  
каталог КПК, ноутбуков  
и смартфонов**

Одним из удобных средств структурирования и одновременно экспликации знаний является использование Wiki-сетей.

**MC Мобильные  
компьютеры**

**(game)land**

# Content:

**88 Хакеры будущего**

Что об этом думают специалисты

**92 Гаджеты 21 века**

Обзор самых интересных и оригинальных устройств и их концептов

**96 Победное шествие корпораций**

Какое будущее уготовлено IT-компаниям?

**98 Персональная эволюция**

История и перспективы развития информационных технологий

Андрей Каролик (andrusha@real.haker.ru)

# ХАКЕРЫ БУДУЩЕГО

## ЧТО ОБ ЭТОМ ДУМАЮТ СПЕЦИАЛИСТЫ

**В** этом номере мы много писали о технологиях и компьютерах, но мало внимания уделили не менее важной части нашей жизни - хакерам. Именно они держат всех в напряжении, именно они заставляют постоянно совершенствовать системы компьютерной безопасности. В каком направлении идет это противостояние?



**XS:** Хакеры будущего - какие они?

**Алексей**

**Лукацкий** (Cisco Systems):

"Если хакерами называть высококлассных специалистов, то в будущем они мало чем будут отличаться от хакеров прошлого. Изменятся только сами технологии, а интерес к ним со стороны хакеров останется прежним, так же, как и желание познавать. А вот если в термин "хакер" вкладывать негативный смысл, то здесь все постепенно изменится. Во-первых, квалификация хакеров в основном будет падать, и существенно: от них больше не будет требоваться знания языков программирования, стеков протоколов и архитектур систем, за них все это будет реализовываться кем-то другим. Останется только пользоваться плодами чужого труда".

**Павел П. aka UkR-Xb1P,**

(главный специалист UkR Security Team): "Лучшие. Они живут в странах третьего мира и в развивающихся странах, так как в других местах уже действуют или планируются к запуску системы электронного контроля (COPM, Echelon, Carnivore). Хакеры будущего имеют узкую специализацию, по которой и работают. Это связано с появлением и развитием большого числа новых технологий. Уже сейчас есть хакеры, специализирующиеся только на web-приложениях, на использовании поисковых систем, на беспроводных

технологиях (Wi-Fi, bluetooth) и т.д."

**mindwOrk:** (обозреватель компьютерных сообществ, редактор раздела "Сцена" журнала "Хакер"): "В будущем хакерская активность станет более организованной. Компьютеры в будущем еще больше войдут в нашу жизнь, и те, кто сможет манипулировать компьютерами, будут иметь большую власть. И деньги. На защиту от сетевых атак будет выделяться еще больше средств, и вряд ли одиноким будет под силу справиться с ней. В то же время у квалифицированной группы, в которой каждый знает свою роль и где все друг друга дополняют, возможностей открывается намного больше".

**Докучаев Дмитрий aka Forb** (системный администратор \*nix, автор многих статей): "Сильные, умные и высокоинтеллектуальные люди. Если честно, у меня даже не хватает фантазии представить облик и внутренний мир хакера будущего. Все будет зависеть от противоположной стороны - программистов и девелоперов, защищающих информационные системы от хакеров. Думаю, хакер будущего будет сильно отличаться от современного".

**XS:** Каковы тенденции хакерской сцены?

**Алексей Лукацкий:** "Тенденция вытекает из развития IT-технологий. Если уже сейчас на Западе можно встретить холодильник, стиральную машину или мик-

роволновку с подключением к интернету, то что будет дальше? Уже есть прототип унитаза с модулем доступа в интернет. В будущем любое устройство (бытовая техника, кондиционеры и т.п.) станет интеллектуальным и сможет "общаться" через интернет. А раз так, то и к ним можно будет обратиться через интернет. Со всеми вытекающими отсюда последствиями... Вредоносные программы станут более разрушительными, скоростными и многовекторными. Их последствия станут носить более глобальный характер, а ликвидация последствий - занимать больше времени. И наконец, то, о чем часто говорят в последнее время - криминализация IT-преступности. Мне понравилась аналогия Евгения Касперского. Обратимся к обычной преступности.

Сухой закон, появление подпольных баров и торговли спиртным "из-под полы", установление контроля над этим процессом мафией (или ОПГ, как любят говорить в МВД). Проституция, установление контроля со стороны ОПГ. Запрет азартных игр, появление подпольных тотализаторов, установление контроля со стороны ОПГ. Все, что незаконно и приносит деньги, ведет всегда под контроль мафии, которая хочет контролировать денежные потоки. Хакинг - из той же оперы. Он приносит деньги и противоречит законодательству, а значит, является первым кандидатом на установление над ним контроля со стороны криминала".



mindWork



Павел П.



Алексей Лукацкий

**Павел П.:** "XXI век официально объявлен веком информационных технологий, хакеры будут использоваться правительствами враждующих стран в информационных войнах. Внегренные на территорию (в сети противника), они будут заниматься тем же, чем советские партизаны в Великой Отечественной войне. Достижения хакерской мысли будут полностью использоваться криминальными структурами. Чем больше высокие технологии будут входить в нашу жизнь, тем больше будут востребованы хакеры и тем больше им будут готовы платить криминальные структуры. Чем больше мобильным устройствам (смартфонам, КПК, сабнотам) будут передаваться функции домашних персональных рабочих станций, тем больше атак будет направлено именно на них. Уже можно прогнозировать появление WAP-сайтов, реализующих атаки Phishing".

**ЗАРАЗА:** "Сложно говорить о хакерской сцене, особенно в России, где слово "хак" сейчас является синонимом компьютерного преступления. А какая может быть "сцена", когда речь идет о преступлениях? Если даже у редактора журнала слово "хак" в первую очередь ассоциируется с эпидемиями ;). Сейчас хак-сцены в России нет. Есть отдельные энтузиасты, которые без особых успехов пытаются изменить ситуацию. Есть хорошие программисты, системные администраторы, авторы статей и тренеры - хорошо устроенные в жизни и работающие за деньги. И есть компьютерное подполье (именно подполье, а не ан-

деграунд). Явления, которые можно было бы отнести к "сцене" - конференции, тусовки, электронные журналы, малотиражные и не очень высокого качества. Пока не изменится представление о хаке в обществе, хак-сцены не будет".

**mindWork:** "Хакерская сцена в том понимании, в котором ее знали раньше, исчезает. Не будет хака во имя знаний и идеи. Будет хак для захвата власти и зарабатывания денег. А так как это опасная дорожка, общение между хакерами будет очень ограниченным. Со временем появится группа, которая наделает шороху во всем мире своими дерзкими взломами. И многие романтически настроенные личности будут брать с нее пример, за что наверняка поплотятся. Стоит ждать появления серьезных вирусов и червей для мобильных телефонов. Пока эта область только осваивается вирусмейкерами, но в будущем вспыхнут настоящие эпидемии, бороться с которыми будет очень сложно".

**XS:** Будущее будет гырявое или с заплатками?

**Алексей Лукацкий:** "Будущее гыряво. Рынок программного обеспечения - это многомиллиардные доходы, которыми никто не хочет делиться. Кто первым выпустит на рынок свою программу, тот и откусит кусок пирога побольше и сможет завоевать процент потребителей побольше. А раз так, то софтверные компании будут выпускать свои творения как можно скорее, часто очень и очень сырыми. Со всеми вытекающими отсюда последствиями... Дыр будет только больше".

## Отдых, который вам нужен

**ИГИДА АЭРО**  
Т. 945 3003  
945 4579

Лиц. ТД № 0025315

**АВЦ**  
Т. 508 7962  
504 6508

**Павел П.:** "Средства защиты информации будут более комплексными, тенденции к развитию программно-аппаратных средств защиты информации налицо, и они сохранятся и в будущем. Тенденция к сокращению срока реагирования производителя на уязвимости в его продуктах сохранится".

**ЗАРАЗА:** "Любая современная система предотвращения атак на практике не исключает атаки, она затрудняет их, снижает вероятность успешной атаки, защищает от "случайных" атак червей или scriptkiddie и делает целенаправленную атаку более дорогостоящей. Кроме того, есть некий предел качества кода. Системы защиты, обнаружения - это тоже программы. В них тоже есть дырки, через которые можно получить контроль над системой. Последний год как раз и показал, что любое средство защиты на практике может стать лазейкой в компьютерную систему из-за ошибок. Самые неприятные дырки живут не в программах, они живут в головах пользователей и системных администраторов. Причем чем сложнее программное обеспечение, тем больше эти дырки. Системы защиты все более сложные и громоздкие, а значит, количество дыр (и их качество) растет не только в программах, но и в головах".

**mindwOrk:** "Наверняка лет через пять появятся защиты и криптоалгоритмы, взломать которые (в теории) вообще будет невозможно. И некоторое время они будут действительно неуязвимы, несмотря на все попытки хакеров. Но пройдет еще несколько месяцев/лет, и какой-то гений найдет ключик. Одно безусловно: в разработку более совершенных систем защиты в следующие годы будут вложены колоссальные деньги и к этому будут подключены лучшие умы мира. Так что не думаю, что нас ждет дырявое будущее".

**Докучаев Дмитрий:** "Каждый год внедряются новые технологии. Начиная ново-

модной IP-телефонией, заканчивая видео на мобильных телефонах. Подобные новинки вызывают у хакеров нездоровый интерес. Взломщики изучают протоколы передачи и нещадно ломают их. Также обязательно будут взломаны большинство криптографических протоколов, так как обязательно найдутся умельцы, которые поставят их надежность под вопрос. Живой пример - недавняя смерть MD5".

**XS:** Создается впечатление, что создатели антивирусов постоянно находятся на шаг позади от вирусописателей, заделывают уже существующие дыры и предпринимают слабые попытки предотвратить новые. В какую сторону сместится противостояние вирусописателей и разработчиков антивирусных программ?

**Алексей Лукацкий:** "А эта проблема будет актуальной всегда, как и противостояние брони и снаряда. Раньше акцент делался на реактивном подходе, то есть на защиту от известных угроз, для которых разработаны сигнатуры. Если сигнатуры нет, то и обнаружить такую атаку нельзя. Сейчас акцент сместился в сторону проактивного подхода и обнаружения еще не известных угроз. Сейчас это направление активно развивается и будет развиваться и дальше. Однако, к сожалению, уже давно доказан факт создания вируса, который не будет со 100% вероятностью обнаружен. Поэтому всегда остается шанс, что система защиты, какие бы методы она ни использовала, не сможет обнаружить вредоносную программу. Более эффективной является защита от уязвимостей, их своевременное обнаружение и устранение. Тогда многие атаки окажутся просто реализуемыми".

**Павел П.:** "Разве? Посмотри на ситуацию с компанией Microsoft в апреле 2005 года. Сначала появились обновления безопасности и общие описания уязвимостей. И только после этого начали создаваться эксплойты, реализующие

опубликованные уязвимости. Озвученная проблема для антивирусов возникает из-за того, что до сих пор основной метод многих антивирусных систем - это сигнатурный подход к обнаружению вирусов. Ситуация будет меняться с применением методов обнаружения и предотвращения вредоносной активности эвристическими методами или по анализу поведения".

**ЗАРАЗА:** "Да, ситуация достаточно интересна. Я много раз сталкивался с мнением, что вирусы и черви пишут разработчики антивирусов. Это, конечно, не так, но в какой-то степени в том, какая складывается ситуация, есть немалая вина разработчиков антивирусов. Технология антивирусных программ применяется в той области, в которой от нее мало прока. Вспомни, для чего создавались антивирусные программы. Ты копируешь на дискетку игрушку с чьею-то компьютера, затем копируешь на свой компьютер, запускаешь ее. В игрушке оказался вирус. И нет никакой возможности защититься от этого вируса, кроме как проверить по известным сигнатурам, нет ли его в скопированной игрушке. Время, когда программы "распространялись" через подобные "пиринговые" дискетные сети, ушло, и с ним практически исчезла проблема компьютерных вирусов. Но производители антивирусов хотят кушать. И такая же сигнатурная технология обнаружения (что бы ни кричали производители антивирусов, любая "эвристика" - это всего лишь расширенная сигнатура) стала применяться для защиты от червей, троянских программ, а потом и от шпионского программного обеспечения. Хотя здесь эта технология неприменима. Обнови систему, удали антивирус, отними у пользователя административные права, запрети выполнение файлов для корневой папки диска и профиля пользователя, защити локальную зону в Internet Explorer - и походи по интернету с поиском и wagez, соглашаясь со всеми выскакивающими пре-

дупреждениями. После этого ты не найдешь у себя никаких троянцев, порнодильеров и шпионов. Окажется, что такая защита (то есть защита за счет правильной настройки встроенных средств операционной системы) намного эффективнее любого антивируса. Но для этого надо уметь пользоваться теми технологиями, за которые ты заплатил, когда покупал систему. Антивирус же хорош как средство контроля. Но ты же его не купишь, если тебе не скажут, что он тебя защищает... А пока тебя защищает антивирус, ситуация не изменится".

**XS:** Чем отличаются хакеры, которые были пять лет назад, от хакеров сегодня или хакеров завтра?

**Алексей Лукацкий:** "В квалификации и целеполагании. Раньше квалификация была выше, так как требовала знаний протоколов, программирования, архитектуры и т.д. Сейчас хакеры пользуются плодами чужого труда. Раньше взломы осуществлялись ради тщеславия и проверки своих сил. Сейчас - ради финансовой выгоды. Мир, в том числе хакерский, меняется не в лучшую сторону".

**Павел П.:** "Еще пять лет назад хакерами называли высокопрофессиональных специалистов по информационной безопасности. Сейчас, благодаря многим факторам (СМИ, киноиндустрия), произошла популяризация этого термина, теперь хакерами называют любого человека, нарушившего режим информационной безопасности, совершившего атаку на конфиденциальность, целостность и доступность информации. Хакер сегодня - это и человек, изменивший лицевую страницу на хостинге pagod.ru, и работник государственной структуры, вынесший на рынок копию базы... Если раньше усилия хакеров были направлены на изобретение новых методов атак, то сейчас большинство хакеров лишь используют эти методы. Если раньше хакером мог бы называться человек, обнаруживший, к примеру, Blind SQL Injection,

то теперь хакер - это человек, который обнаружил ПО, уязвимое к этой атаке".

**ЗАРАЗА:** "Была сцена. Те люди, которые были на сцене пять лет назад, сейчас с головой ушли в бизнес, занимаются административной работой, разработкой средств защиты, консалтингом. А на смену им никто не пришел. Потому что те, кто мог бы прийти, ушел в "бизнес" по написанию троянцев и продажам ботнетов. То есть в пополье, а не в андеграунд. А может быть, просто стареем..."

**XS:** Можно ли сказать, что хакер - санитар? Убивающий слабых и заставляющий более сильных постоянно самосовершенствоваться? Если хакер умрет как явление, начнет ли тогда все компьютерное сообщество деградировать?

**Алексей Лукацкий:** "Нет, так сказать нельзя. Так можно пойти до того, что убийца - тоже "санитар". Дело не в этом. Дело в деградации всего общества, которое стало слишком зависимым от компьютеров и само перестает думать, перекладывая процесс размышления и принятия решения на компьютерные мозги. Компьютер разрабатывался как инструмент помощи человеку, а сейчас он все больше и больше заменяет человека. Я не удивлюсь, если сюжет "Терминатора" воплотится в жизнь".

**Павел П.:** "Хакеры - это неотъемлемая часть современного IT-сообщества и сферы электронных коммуникаций. Как на протяжении веков сохранялись специалисты по взлому сейфов (и других запорных электронно-механических систем), "медвежатники", так же будут сохраняться хакеры".

**ЗАРАЗА:** "Точно так же можно сказать, что грабитель - это санитар, который заставляет граждан поддерживать себя в хорошей физической форме. Для прогулки по парку не должны требоваться навыки дзю-до. Работая за компьютером, человек должен знать только то, что ему необходимо для рабо-

ты, и должен получать от работы удовольствие. Если кто-то взламывает его данные, личную жизнь, мешает работе - это преступление. Хакер в изначальном смысле слова - это действительно человек, который движет общество вперед. Хак - это то, что сделано здесь и сейчас, "ручная работа", требующая интеллекта и не поставленная на конвейер. Приемник, спаянный на конвейере из того, что было под рукой - хак. Тот же приемник, купленный в магазине - не хак. Любая техническая идея сначала воплощается в хаке, успешная идея становится технологией, начинает приносить деньги. Когда идея становится технологией, хак заканчивается. Послать троянца, собрать ботнет, устроить DDoS, подобрать пароль или скачать эксплойт - это уже не хак".

**XS:** Какие главные достижения security и тенденции на сегодня?

**Алексей Лукацкий:** "Сегодняшние достижения не так интересны. Лучше перечислю основные тенденции:


- увеличение пропускной способности средств сетевой безопасности;
- отказ от сигнатурных методов обнаружения и переход к поведенческим;
- широкое использование систем корреляции событий безопасности;
- защита оконечных устройств;
- выпуск многофункциональных устройств;
- переход к аппаратным и программно-аппаратным защитным комплексам;
- внедрение технологий локализации эпидемий (например Network Admission Control)".

**Павел П.:** "Не существует таких видов атак или уязвимостей, от которых нельзя было бы защититься имеющимися на рынке средствами. Недостаток по-прежнему только в недостаточном финансировании информационной безопасности и низком уровне грамотности людей в вопросах информационной безопасности. Тенденции - это развитие программно-аппаратных средств

защиты информации. Угешивление средств биометрической аутентификации. Двухфакторная аутентификация (учетная запись + сертификат (ЭЦП) станет повсеместной, особенно в e-business. Обучение основам ИБ будет производиться уже в школьные годы на уроках информатики. Технологическим обманам систем и систем-ловушек (honeypots) не более десяти лет. Однако эта сфера уже развилась очень сильно. Прогнозируется, что в скором времени большинство сетей будут иметь свои копии с более слабо защищенной инфраструктурой и выполняющие заложенные в них функции".

**ЗАРАЗА:** "Тенденции развития, как уже говорилось, неутешительные - в сторону усложнения средств защиты, создания комплексных многофункциональных и многоуровневых средств.

Чтобы управлять сложными средствами защиты, нужны средства управления. Чем сложнее средства защиты, тем сложнее и средства управления, а значит, нужны средства управления средствами управления и т.д. И все это становится совершеннее и совершеннее, а главное - дороже, и ни в коем случае нельзя останавливаться на достигнутом: в новой версии так много всего хорошего, а старая была такая плохая :)".

**mindwOrk:** "Главная тенденция в том, что количество денег, вбухиваемых в защиту, постоянно растет прямо пропорционально количеству хакерских атак. А основное достижение - это то, что многие наконец осознали, насколько важно защитить себя в компьютерном мире. И даже последняя домохозяйка теперь ставит антивирус и фаервол". 



Пятая ежегодная конференция

Санкт-Петербург  
15-18 июня 2005

Russian Outsourcing  
& Software Summit

"Возможности России в области экспорта услуг по разработке программного обеспечения"

- Лучшая возможность встретить потенциальных заказчиков и инвесторов со всего мира
- Более 500 участников из стран Европы, США, Азии, России и ближнего зарубежья
- Выставка продуктов и решений

Организаторы:



Дополнительная информация,  
условия участия, регистрация:

[www.soft-outsourcing.com](http://www.soft-outsourcing.com)

Андрей "zuh" Фаттахов (u-z-h@narod.ru)

# ГАДЖЕТЫ XXI ВЕКА

## ОБЗОР САМЫХ ИНТЕРЕСНЫХ И ОРИГИНАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ И ИХ КОНЦЕПТОВ

**Т**ы не поверишь! Устройства, которые, возможно, в будущем будут использоваться повсеместно, те самые гаджеты, о которых мечтают фантасты, гаджеты XXI века разрабатываются уже сейчас! Тогда что же мешает посмотреть, что понапридумывали люди с хорошо развитой фантазией и руками, растущими откуда это запланировано природой? В общем, заглянем в будущее!



### ТЕЛЕФОН-КОЛЬЦО



URL: <http://developer.sonyericsson.com>

Один из неотъемлемых атрибутов современного человека, мобильный телефон, в будущем вряд ли перестанет существовать, но внешне он изменится точно. Как это сделать, придумывают, например, на конкурсе концептов, организованном компанией Sony-Ericsson. Там была предложена очень интересная идея - телефон-кольцо. Задумка в том, чтобы уместить весь мобильник в небольшом перстне. Для разговора по такому устройству, по идее авторов, из кольца надо будет выдвинуть небольшой микрофон и уже привычным движением поднести руку к уху. Плюс в том, что держать телефон в руках в будущем уже не придется: кольцо будет плотно крепиться к пальцу руки.

Непонятно, правда, как производить манипуляции с телефонной книгой на такой крошечной мобиле. Вряд ли на ее дисплее можно будет что-нибудь разглядеть, и уж точно кнопки "кольца" будут не слишком большими.

Возможно, управлять таким телефоном придется с помощью голоса или каких-нибудь специальных дополнительных гаджетов (и чехол с батарейками с собой носить - прим. Горл).

### РЮКЗАК С СОЛНЕЧНЫМИ БАТАРЕЯМИ

URL: [www.cyberlife.ru/?num=63](http://www.cyberlife.ru/?num=63)  
А это оригинальное решение проблемы короткой жизни аккумуляторов. Рюкзак с полноценной солнеч-

ной батареей, способной подзарядить при хорошей погоде все твои электронные гаджеты, будь то камера, мобильник, КПК, ноутбук или MP3-плеер. Три блока солнечных батарей расположены на внешней задней стороне рюкзака, вся энергия собирается в аккумулятор и сидит там до тех пор, пока не потребуются применить ее по прямому назначению. Как только ты почувствуешь, что твои высокотехнологичные гаджеты вот-вот сядут, просто сунешь их подзарядиться от встроенной в рюкзак батарейки, пусть даже будет ночь на дворе. Особенно удобно то, что если солнышка давно нет, а аккумуляторный ресурс за плечами уже на исходе, возможность зарядить рюкзак все равно остается - от простой розетки.

Кстати, гаджет уже не только разработан, но и появился в продаже. Так что, если ты любитель походов или вардрейвинга - беги в магазин, захватив ориентировочно 200 зеленых.

### ЧАСЫ-КЛИПСА

URL: [http://vessel.com/usa/products\\_squat\\_tempo.html](http://vessel.com/usa/products_squat_tempo.html)



Часы, как одна из десятков дополнительных и второстепенных функций почти всех электронных устройств, нагдоели, неудобно. Наручные часы - прошлый век. Хорошо, что компания Vessel гадает о нас. Недавно она предложила замечательный и очень простой гаджет - клипсы с часами, но без всяческих привнесших функций вроде калькулятора, web-браузера, фотоаппарата. Клипса выполнена в строгом стиле, так что подойдет и к деловому костюму, и к повседневной одежде. Часы можно прицепить почти ко всему, к чему вздумается. Например, к воротнику, как значок - и все будут поглядывать на тебя, когда захотят узнать время ;). Было бы интересно увидеть что-нибудь вроде бельевой прищепки с часами, на которой бы отображались дата и время, когда она была зажата в последний раз :). Вышла бы неплохая игрушка для домохозяек. (Кстати, мне идея запонок-часов очень понравилась. Как только появятся в России, приобрету себе парочку - прим. Горл).





### СФЕРИЧЕСКИЙ МОНИТОР

URL: [www.elumens.com/products/visionstation.html](http://www.elumens.com/products/visionstation.html)

При выполнении некоторых задач требуется рабочая поверхность экрана максимального размера. 3D-проектирование, дизайн или слежение за каким-нибудь процессом (к примеру, одновременно следят за картинкой нескольких камер) - везде требуется большой экран, а то и несколько. Ребята из компании Elumens просекли фишку и придумали новый тип монитора с огромной поверхностью, который при этом не занимает очень много места. Новый монитор выглядит как полусфера, в фокусе которой находится кресло зрителя. На изогнутую поверхность дисплея проецируется изображение, которое можно всячески настраивать, чтобы человеку было удобно работать. Но, если подумать, вряд ли такой монитор придумывали для работы. С таким углом обзора самое то - играть во всяческие симуляторы, на машине кататься или на истребителе летать. Чувствую, скоро геймеры будут обзаводиться не обычными большими экранами, а сферическими.

### УМНЫЙ МУСОРНЫЙ БАК BIGBELLY

URL: [www.seahorsepower.com](http://www.seahorsepower.com)

Посмотрели сотрудники компании Seahorse Power на переполняемые знойным



летом урны, почесали репу и придумали новую концепцию мусорного бака. Его основная прелесть в том, что новая мусорка менее прихотлива к обслуживанию (до первой поломки) и для ее установки почти ничего не требуется. Питание всей системы осуществляется за счет солнечных батарей, расположенных в ее верхней части, а для работы в темное время суток энергия запасается в аккумуляторы. Когда обыватель положит через боковое отверстие банку из-под копы, переполнив при этом бак, хитрые оптические датчики заметят неприятность и сработает сердце (или мозг - создателям виднее) этой BigBelly. Мощный пресс сожмет весь мусор на 3/4 объема, и емкость окажется почти свободной! В случае же тотальной переполненности, когда и пресс не спасает, "умная помойка" информирует диспетчера по беспроводной сети о сложившейся ситуации, и будут предприняты соответствующие меры. Как видно, штука получилась довольно интересная и, как мне кажется, не менее дорогая. Разработчикам нужно задуматься о безопасности таких баков, иначе ворууют вместе с мусором.

### 3D-МОНИТОР

URL: [www.sharpsystems.com/products/lcd\\_monitors/3d\\_monitors](http://www.sharpsystems.com/products/lcd_monitors/3d_monitors)



Долгое время шли разработки монитора, способного создавать трехмерное изображение. Задача сложная, на порядок сложнее создания обычной плоской картинки. Чтобы воспроизвести объемное изображение, требуется помимо цвета и интенсивности запоминать пространственную структуру, фронт световой волны или сдвиг по фазе отраженного света от когерентных пучков света. Благо сделать такой монитор все-таки удалось. Компания Kodak разработала систему, основанную на применении двух LCD-матриц, расположенных одна за другой. С их помощью разработчики получают трехмерную картинку, которая, в отличие от статичных голограмм, будет в состоянии изменяться со временем. Трехмерные объекты будут одинаково хорошо видны с любой точки обзора со сносной яркостью. Ну, а если отключить вторую матрицу, получится простой плоский 2D-монитор, который есть сейчас чуть ли не в каждом доме.

Я уже мечтаю об объемных элементах управления в Windows.

### КОНЦЕПТ АКУСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ U-VOLA



URL: [www.uvola.com/flash/index.html](http://www.uvola.com/flash/index.html)

Интересное решение для громких акустических систем предложила и реализовала компания SYN FACTORY. Цельный корпус колоночек Будущего имеет форму эллипсоида вращения или, другими словами, похож на яйцо :). Кстати, U-VOLA так и переводится с итальянского - "летающее яйцо". Такие формы и специальный материал избав-



ляют эту акустику от недостатков угловатых аналогов, ликвидируя паразитные внутренние резонансы, интерференции волн от динамика и от корпуса. Цельность корпуса и специальная подвеска избавляют от вибраций и нежелательных призвуков. В общем, у ребят получился стильный и функциональный девайс. Раскраску таких яиц можно выбирать по своему вкусу (хоть "под арбуз"), поэтому наверняка побоянные штуки скоро будут висеть в доме каждого меломана.

### АВТОМОБИЛЬНОЕ ЗЕРКАЛО БУДУЩЕГО ОТ LG



URL: [www.lge.com](http://www.lge.com)

Ну, и автолюбителей разработчики не обошли вниманием. На этот раз ребята из LG придумали простую hands-free - зеркало заднего вида со встроенным в него дисплеем. Такое зеркальце, общаясь с твоим телефоном с помощью Bluetooth-соединения, может отображать время, номер звонящего по телефону или какую-нибудь другую полезную информацию. А громкоговоритель, встроенный в девайс, будет очень полезен, если ты захочешь, к примеру, оглушить грузей в машине воплями оператора сотовой: "Абонент негоступен или временно пьет пиво". Огородят ли радостные провадцы полосатых палочек такую игрушку, наверняка чудовищно отвлекающую от вождения, непонятно. Скорее всего, нет.

### BLUETOOTH-ОЧКИ

URL: <http://oakley.motorola.com>

В истории развития небольших мобильных уст-



ройств были попытки скрестить их разные функциональные части с предметами быта, одежды и с аксессуарами. После попытки скрестить очки и MP3-плеер компания Oakley (не без помощи Motorola) решила сделать то же самое и с Bluetooth-гарнитурой. Началось - далее дело за продолжением :). Позже появятся уже множественные варианты программного и аппаратного взаимодействия новых функций, навешанных на очки, внедрение новых технологий и материалов, и мы получим Очки Будущего.

#### ХОХ ОТ СТУДИИ АРТЕМИЯ ЛЕБЕДЕВА



URL: [www.artlebedev.ru/portfolio/hox](http://www.artlebedev.ru/portfolio/hox)

ХОХ - это концепт портативного компьютера будущего. Внешне он чем-то похож на КПК Clío (диагональ экрана которого 9,4", почитать можно вот тут: [www.pinaxgroup.com/products/clio\\_products\\_specs.htm](http://www.pinaxgroup.com/products/clio_products_specs.htm)) со свободно вращающимся сенсорным дисплеем, хотя у Clío это реализовано более практично. На этом сходства заканчиваются, и обнаруживается множество приятных мелочей. Этот концепт рассчитан на применение ноутбука в качестве аудиоплеера, для чего на внешней стороне крышки-створки предполагаются кнопки управления и небольшой экран, будто бы это обыкновенный плеер или магнитола. На ручке-

шарнире спроектированы аудиоразъемы и крепление для ремня. Поскольку такие решения по душе энергичным людям, расцветка выбрана поярче, плюс ко всему предлагается несколько оттенков цвета клавиатуры. В то же время линии корпуса строгие и аккуратные, так что не остается впечатления, как от китайских кроссовок.

#### ЧАСЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОЙ БУМАГИ SEIKO WATCH & SEIKO EPSON



URL: [www.seikowatches.com](http://www.seikowatches.com)

В этих часах интересны даже не сами часы, хотя они тоже ничего, а то, как они сделаны. Технология электронной бумаги основана на особых частицах, равномерно распределенных в жидком носителе. Под воздействием электрического поля частицы вращаются, изменяя свое положение, отчего светоотражающие свойства носителя также преобразуются (прозрачность можно менять). Изменив один раз картинку, мы получим поверхность, напоминающую бумажный лист. Внутренняя подсветка в данном случае уже не требуется, так как при чтении мы не подсвечиваем газету снизу. И постоянной подпитки для сохранения структуры картинки тоже не нужно. Технология просто офигенная. С ее помощью можно делать просто шикарные вещи, чем и воспользовалась компания Seiko, разработав первые часы на основе электронной бумаги. Е-бумага позволила сделать часы очень тонкими и невероятно стильными. Чтобы разбавить скучное созерцание часов, разработчики добавили мозаичный фон, изме-

няющийся со временем. Определенно можно сказать, что за электронной бумагой будущее, если с ее помощью можно делать такие замечательные штуки.

#### НОСИМЫЙ ДИСПЛЕЙ ОТ ICUITI



URL: [www.icuiti.com/work.html](http://www.icuiti.com/work.html)


Подобный дисплей - вещь, без которой, по-моему, в будущем не обойдется ни один компьютер. Конечно, первое, что вспоминаешь, когда видишь такой мониторчик - фильм "Универсальный солдат", но это ощущение испаряется, когда проникаешься возможностями, открываемыми этим замечательным устройством. Ты только представь: едешь, скажем, на машине, а на микродисплей на твоём правом глазе выводится карта местности. Или, скажем, лежишь на диване, свет выключен, ты расслаблен, а перед глазами проносится текст вчерашней лекции по функциональному анализу... Что-то я увлекся.

Максимальное разрешение матрицы в черно-белом варианте уже достигает 1280x1024, что уже вполне весомо. Правда, такое решение доступно пока

только военным, но в скором времени и у нас появится возможность приобрести его. А если учесть скорости, с которыми сейчас развивается hi-tech, разрешение будет расти очень быстро, и со временем подобные дисплейчики вытеснят с рынка здоровые ЖК-мониторы.

#### КОНЦЕПТ МОБИЛЬНЫХ КОММУНИКАЦИЙ ОТ VODAFONE

URL: [www.vodafone.com/flash/futures](http://www.vodafone.com/flash/futures)

Электронная бумага пока не очень распространена, но, судя по всему, разработчики скоро поправят эту ситуацию. Компания Vodafone предложила комплексное решение, в котором назначение e-бумаги, равно как и беспроводной связи, раскрывается полностью. Представь себе плакат у тебя на стене, выводящий нужную информацию. Или, скажем, журнал из электронной бумаги, который скачивает из интернета нужное тебе издание. Неплохо, да? Схема из устройств ввода\вывода, девайсы, ответственного за передачу и обработку данных, и электронной бумаги вытворяет поистине потрясающие вещи. Подобная система позволяет с помощью персонального коммуникатора пользоваться любым доступным средством вывода информации, будь то телевизор с Bluetooth-адаптером или журнал из e-бумаги. Ознакомиться со всеми нюансами концепта можно на flash-сайте, благодаря которому мгновенно переносишься в будущее высоких технологий. 





НЕ ОГРАНИЧИВАЙ СЕБЯ

Играй просто!  
GamePost

ПОЛУЧИ  
МАКСИМУМ  
УДОВОЛЬСТВИЯ

ИСПОЛЬЗУЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ



AKG K66

\$37,99



I-O Display Systems  
i-glasses VIDEO

\$799,99



Shuttle SB65G2

\$329,99



Shuttle XP17BP

\$499,99



M-Audio Studiophile  
LX4 5.1 Expander

\$199,99



Pinnacle Systems  
Studio 9 Plus RUS

\$99,99

\* Большой выбор  
PC аксессуаров

\* Товары от  
самых лучших  
производителей

\* Постоянно  
обновляемый  
ассортимент



Тел.: (095) 928-0360  
(095) 928-6089  
(095) 928-3574

[www.gamepost.ru](http://www.gamepost.ru)



Евгений "Firstborn" Порог (jevgenijsr@gmail.com)

# ПОБЕДНОЕ ШЕСТВИЕ КОРПОРАЦИЙ

## КАКОЕ БУДУЩЕЕ УГОТОВЛЕНО ИТ-КОМПАНИЯМ?

**З**адумывался ли ты над тем, как будут выглядеть известные тебе ИТ-компании лет эдак через пятьдесят? Или хотя бы через тридцать? На что вообще будут похожи корпорации, работающие в сфере информационных технологий? Уже сейчас они получают самый высокий доход, платят самые большие налоги, двигают науку. Что ждет нас в будущем, можно только гадать...



### ИСТОКИ

■ Замечал ли ты, в какое интересное время

мы все живем? Оглянись вокруг: безумными темпами развивается интернет, мобильная связь, растут вычислительные мощности, да и все прочие технологии мелькают перед глазами, как стекляшки в калейдоскопе. Голова идет кругом! Конечно же, ты изо всех сил пытаешься быть в курсе новостей, знать, чем живет и дышит высокотехнологическое сообщество. Весьма похвально. Однако, может быть, имеет смысл несколько отвлечься и бросить взгляд на общую картину? Отнюдь не секрет, что именно информационные технологии и соответствующий сектор экономики развиваются темпами, которые все чаще называют феноменальными. И речь не идет о чем-то вроде бума доткомов, внезапно появившихся и бесславно исчезнувших. Современное развитие вполне обеспечено реальным прогрессом технологий, а такое обеспечение намного весомее золотого запаса! По историческим меркам не так уж давно, в 1943 году, тогдашний директор компании IBM осторожно предположил, что, может быть, на мировом рынке все-таки удастся найти спрос на целых пять (!) компьютеров. Достаточно прикинуть количество компьютеров в мире на сегодняшний день, чтобы в полной мере почувствовать мощь того технологического взрыва, который катапультирует нас прямо в будущее. Но куда

именно мы направляемся? Попробуем уловить хотя бы общее направление.

### КИБЕРПАНКИ

■ Один из ныне здравствующих отцов-основателей литературного киберпанка, Уильям Гибсон, имеет свое довольно интересное мнение на этот счет. Те, кто читал его ставшие классикой произведения ("Виртуальный свет", "Граф Ноль", "Мона Лиза Овердрайв", "Нейромантик" - счастливы те, кому только предстоит прочесть эти книги!), знают, о чем речь. В представлении Гибсона постиндустриальный мир несколько мрачен, но только на первый взгляд. Центральное место в нем занимают

транснациональные корпорации, безмерно приумножившие свою власть и влияние во всех сферах человеческой жизни. В том мире правительство и госструктуры отодвинуты на второй план: балом правят монструозные коммерческие структуры, мегакорпорации, нацеленные, впрочем, не только на информационные технологии, но и на биотехнологии и другие перспективные направления. Возможно, в этой картине нашего будущего многое гротескно преувеличено, однако многие видят настоящие откровения в фантазиях Гибсона, и не сложно понять почему. Гибсонисты приводят примеры, явно указывающие на подмеченную писателем тенденцию.

Разве развитие технологий не приводит к ускоренному слиянию и взаимопроникновению сфер влияния и интересов совершенно разных компаний? Разве корпорации не рвутся на все новые и новые рынки, ведя ожесточенные позиционные бои, то откатываясь назад, то стремительно захватывая вновь изобретенные ниши? Разве развитие информационных технологий не создает новые ниши, новые рынки? Всего лишь чуть больше двадцати лет назад Билл Гейтс во всеуслышание заявил, что 640 килобайт оперативной памяти должно быть достаточно для каждого. вспомни, сколько мегабайт прячется сейчас внутри твоего железного друга, и подумай, это ли не техно-

Чуть больше двадцати лет назад Билл Гейтс во всеуслышание заявил, что 640 килобайт оперативной памяти должно быть достаточно для каждого.



Вот что 60 с лишним лет назад IBM называла компьютером: пятидесятитонный монстр из 18-ти тысяч электронных ламп!



Уильям Гибсон - пророк постиндустриальной мегакорпоративной культуры

логический взрыв? А чтобы попевать за этим взрывообразным процессом, компаниям просто необходимо так же взрывообразно расти, развиваясь во всех направлениях, теряя узкую специализацию и постепенно становясь все больше похожими на всевластные мегакорпорации Гибсона.

### ДРУГОЙ ПУТЬ

■ Гораздо раньше книг Гибсона свет увидело еще одно знаковое произведение - "Сумма технологий" Станислава Лема, известного польского писателя, философа и, не в последнюю очередь, футуролога. Увлекательный томик "Суммы" просто напичкан весьма интригующими гипотезами развития человеческого общества, здесь затронуты как информационные технологии, так и то, что придет им на смену, а также биотехнология, аэрокосмическая инженерия, автоэволюция.

Лем заглядывает далеко вперед, и что же он там видит? В его представлении мы так же скоро придём к постиндустриальному обществу. Однако, по его мнению, по мере отказа от индустриальных принципов развития человечество будет поворачиваться в сторону углубления своих фундаментальных знаний, вплотную займется разрешением будоражащих воображение проблем мироздания, прорвется в космос и даже начнет контролировать собственную эволюцию. В результате получается куда менее мрачная картинка, не так ли?

Однако меньше года назад сам Лем признался, что время, прошедшее с тех пор как была написана "Сумма", заставило его усомниться в правильности собственных предсказаний. Поворотным моментом оказалась мотивация, необходимая обществу для развития технологий. Сегодняшний Лем с некоторым разочарованием говорит, что в современном мире технологии развиваются исключительно под влиянием коммерции. Разумеется, тогда писатель тоже не был столь наивен, чтобы исключать коммерческий элемент мотивации, но вся его модель строилась исходя из предположения, что этот

Гораздо раньше книг Гибсона свет увидело другое знаковое произведение - "Сумма технологий" Станислава Лема.



"Нейромантик" Гибсона



"Сумма технологий" Лема - весьма основательный философско-футуристический задум

элемент не будет единственным. Однако теперь уже никто, наверное, не станет спорить с тем, что развитие любых технологий регулируется только коммерческой целесообразностью! Именно этот фактор бросает финансовые и человеческие ресурсы на решение одной проблемы и направленно противодействует решению другой. Как сказал сам Лем, экологически безопасный автомобиль не будет построен до тех пор, пока существует хотя бы одна нефтесжигающая корпорация.

И, как не сложно догадаться, в результате этих недавних поправок мы опять возвращаемся к киберпанковской модели Гибсона с его мегакорпорациями. Получается, это единственный путь?

### ВЗГЛЯД ИНСАЙДЕРА


■ Если нам суждено жить в мире, где властвуют мегакорпорации, давай попробуем посмотреть, что у них самих на уме. Нельзя сказать, что это будет именно инсайдерский взгляд в полном смысле этого слова, но на самом деле это и не нужно: большие IT-компании регулярно публикуют огромное количество информации в виде пресс-релизов и информационных бюллетеней, доступных самой широкой аудитории. Что же мы видим? Возьмем для примера "голубого" (пойми меня правильно) гиганта - IBM. До сих пор у всех на слуху недавние громкие события: китайской компании Lenovo было продано подразделение персональных компьютеров, двумя годами раньше другим азиатом, Hitachi, было продано все, что относится к производству HDD, позже была выпущена документация о планах IBM на 2005 год, которая пестрела такими понятиями, как исследование, новые технологии и SOA (Service-Oriented Architecture - архитектура, ориентированная на сервисы). Что скрывается за этими знаменательными событиями и примелькавшимися словами? Не нужно быть семи пядей во лбу, чтобы догадаться: компания проходит через стадию серьезной реорганизации, собирает все свои ресурсы для того, чтобы стать настоящей пост-



Станислав Лем - тот, кто дальше всех заглянул в будущее технологий

индустриальной мегакорпорацией. И кстати, без особых проблем можно обнаружить похожие признаки переориентации в поведении других больших и влиятельных IT-компаний. Неспроста!

### АУТСАЙДЕРЫ - НЕ МЫ!

■ Что же остается делать тому, кто не хочет потеряться в бурлящем мейнстриме информационных технологий? Каким бы банальным ни казался такой совет - держать ухо востро. Слегка выпрыгнув из толпы и бросив мимолетный взгляд на динамику ситуации в нашей отрасли, на ее ближайшее и совсем уж отдаленное будущее, можно, пожалуй, убедиться, что следить нужно именно за корпорациями. Именно они возглавят грядущую технологическую революцию (думаю, уже возглавили - прим. Горл) и не огну! Прошли те времена, когда основным двигателем технического прогресса были военно-политические надобности, сейчас всем заправляет длинный доллар и его верные слуги - IT-компании. Они уже сейчас подкашивают тебе и мне, в каком направлении стоит развиваться как специалисту, если, конечно, нет желания потерять свою собственную конкурентоспособность. От тебя теперь требуется быть готовым вести исследования и тем самым создавать новые рынки для экспансии. От тебя теперь требуется быть архитектором, а не каменщиком. Требуется подняться на новый уровень абстракции и оперировать не процедурами и функциями, не классами и объектами, а сервисами. Знаешь, почему это происходит? Потому что мы движемся вперед, оставляя нижний уровень тем, кто не может или не хочет двигаться в ногу со временем. Мы же не сможем смириться с тем, что программирование как таковое, пресловутый коддинг (на любом языке), из возвышенного искусства стремительно мутит в рутину, а мы жаждем нового, хотим созидать, и именно потому мы сумеем подняться на этот качественно новый уровень - и ты, и я. Ты ведь тоже в это веришь, не так ли? 

"Нейромантик" Гибсона интересен не только как киберпанковский пророк, но и как заметное явление в современной литературе, о чем свидетельствуют две престижные премии, присужденные за эту книгу.

Илья Разумов (razumov@inbox.ru)

# ПЕРСОНАЛЬНАЯ ЭВОЛЮЦИЯ

## ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**З**наешь ли ты, что первый портативный компьютер стоил столько же, сколько сейчас стоит новая Nissan Almera ;-). Или о том, что многие до сих пор спорят, кто создал первый в мире ПК? Появится ли альтернатива кремниевой технологии, и когда будут созданы первые киборги? Поэтому поговорим о том, как развивались информационные технологии в последние 20 лет и что ждет нас в будущем.



### КАК ЭТО БЫЛО

■ Итак, 12-го августа 1981 года

корпорация IBM на пресс-конференции в Нью-Йорке объявила о выпуске первого в мире персонального компьютера. Смешно, что в то время никто не оценил по достоинству масштабность этого события, но один из основных конкурентов IBM, компания Apple, чьи микрокомпьютеры уже несколько лет с большим успехом продавались по всему миру, даже радостно поприветствовала "талантливых разработчиков из IBM с их новым продуктом". Создатели Macintosh'a и представить себе не могли, что анонсированный IBM Personal Computer очень скоро составит серьезную конкуренцию их новому детищу - Apple III, а еще через некоторое время захватит львиную долю рынка.

IBM всегда была серьезной корпорацией и до 1981 года практически полностью специализировалась на корпоративном секторе, являясь основным поставщиком мэйнфреймов в мире. Системами коллек-

тивного доступа IBM пользовались множество различных корпораций по всему миру. Но уже в середине 70-х годов IBM стала обращать все больше внимания на стремительно захватывавшие рынок микрокомпьютеры относительно небольших производителей. Разумеется, крупнейшей корпорации также не хотелось упускать перспективный рынок, и в 1976 году IBM представила свой первый портативный компьютер - IBM 5100 Portable Computer. Среди особенностей новой разработки компания выделяла расширенную до 32 Кб оперативную память ;-). IBM 5100 был оснащен устройством для чтения кассетных носителей и мог работать с такими языками, как APL и Basic. Монитор мог отражать 16 линий по 64 знака. В машине использовался микропроцессор

собственной разработки IBM. 5100 Portable Computer был нацелен на сегмент малого бизнеса и стоил всего \$14 275...

Но 5100 не получил особого признания, и IBM продолжала активные разработки в области микрокомпьютеров. В июле 1980 года компания поручает группе сотрудников работу над новым проектом по созданию первого в мире персонального компьютера. Надо сказать, что впервые IBM отступила от своих принципов, приняв решение заказать комплектующие у сторонних производителей. И все это - вовсе не мистика, а стремление выпустить первый ПК в максимально короткие сроки. Так был выбран Intel, как уже известный поставщик микропроцессоров с хорошо зарекомендовавшим себя 8088, и дисководом компании Teac по той

же причине. IBM так торопилась выпустить ПК, что даже разработку операционной системы поручила другой компании. Нетрудно догадаться, что такой конторой оказался малоизвестный тогда Microsoft, который не имел в то время ровно никакого опыта в разработке операционных систем. Впрочем, и по этому поводу ходит немало легенд. К примеру, совершенно непонятно, зачем IBM заключила с MS договор на поставку ОС для своего проекта, в то время как компания Digital Research уже много лет разрабатывала операционные системы под процессоры Intel, причем при значительном багаже решений имела отличную репутацию со своей системой CP/M. По "былинам", Digital Research "пролетела" мимо такого заказа из-за того, что ушлый Билл Гейтс увез президента Digital Research Гарри Килгалла в какое-то путешествие, а IBM не смогла его найти, чтобы провести переговоры... ;-). Посмеяться есть над чем, и IBM сама говорит, что не смогла договориться с производителем CP/M о схеме лицензирования. Как бы то ни было, разработка первой ОС для первого ПК была поручена Microsoft.

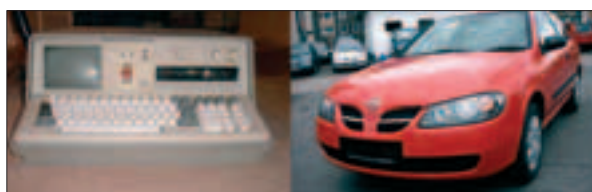
Спустя всего год месяцев, в августе 1981 IBM громкогласно объявляет о создании первого в мире персонального компьютера. По тем временам это была очень неплохая машинка - Intel 8088 с тактовой частотой 4,77 МГц, 64 Кб оперативной памяти, дисководом 5,25 дюйма с емкостью



IBM PC больно "ударил" по новенькому Apple III



System/370 - один из известнейших мэйнфреймов IBM в те далекие годы...



IBM 5100 Portable Computer стоил столько же, сколько сейчас стоит новенькая Nissan Almera ;-)

160 Кб, черно-белым видеоадаптером MDA (был также вариант с цветным CGA). Но самое главное в этом чуде техники - его цена, которая спустя всего пять лет после разработки IBM 5100 Portable Computer сократилась почти в десять раз! Вариант IBM PC без дисководов и с минимальным объемом памяти стоил всего \$1 565.

Тем не менее, подобная "бюджетная" модель не получила широкого распространения, так как не могла нормально использоваться для игр. Да-да, уже тогда геймеры были движущей

силой развития компьютеров ;-). Кроме того, открытая архитектура, использованная в первом ПК, которая так помогла росту популярности на первых этапах развития, стала причиной потери половины рынка IBM. Именно открытость архитектуры позволила множеству мелких компаний быстро встать на ноги и "лепить" клоны IBM PC, стоившие намного дешевле оригинала. Так, спустя два года после выпуска первого ПК, 85% компьютеров с этой архитектурой были выпущены самой IBM, а уже через четыре года кор-

порации оставалось довольствоваться "жалкими" 48%. Тем не менее, результат ты знаешь: сегодня, спустя почти четверть века после выпуска первого ПК, человечество уже не может представить себе жизни без компьютеров.

### СОВРАЛ ЛИ ГОРДОН МУР?

■ Как ты, наверное, хорошо знаешь, в 1965 году Гордон Мур, один из основателей компании Intel, написал в известном журнале Electronics Magazine любопытную статью, в которой вывел определенную закономерность. Согласно прогнозу Мура, количество транзисторов на одной микросхеме будет удваиваться каждые полтора-два года. Предсказание, которому 14-го апреля этого года стукнет 40 лет, получило название закона Мура. Спустя десять лет автор закона несколько скорректировал свое предсказание, уточнив, что удвоение числа транзисторов будет происходить именно каждые два года. Можно лишь удивляться пророчеству одного из "отцов" Intel, но его прогноз оправдывается и по сей день! Сама корпорация Intel недавно решила приобрести экземпляр Electronics Magazine с легендарной статьей своего основателя за \$10 000.



Так выглядел первый в мире IBM PC

### КТО ЖЕ БЫЛ ПЕРВЫМ?

■ Несмотря на то, что IBM PC официально признан мировым сообществом (в своем большинстве) первым в мире персональным компьютером, многие до сих пор спорят, кому же на самом деле принадлежит пальма первенства. В числе прочих претендентов чаще всего называется легендарный Altair-8800, который создал некто Эдг Робертс, работавший в американской компании MITS. Назвать 8800 полноправным персональным компьютером (во всяком случае, по сравнению с тем, что представила IBM) было невозможно: это был самый настоящий конструктор Lego для "железячников-фанатов". Набор всех комплектующих (включая процессор Intel 8080), необходимых для сборки, рассыпался по почте, и заказчику предлагалось самостоятельно собрать и спаять все. Несмотря на подобные неприятности (энтузиастов было хоть отбавляй), в первый день анонса Altair-8800 было подано свыше двух сотен заявок! Еще бы: гетище Робертса продавалось по тем временам за сущие копейки - ровно \$397. Это было в 1975 году, за целых шесть лет до создания IBM PC...



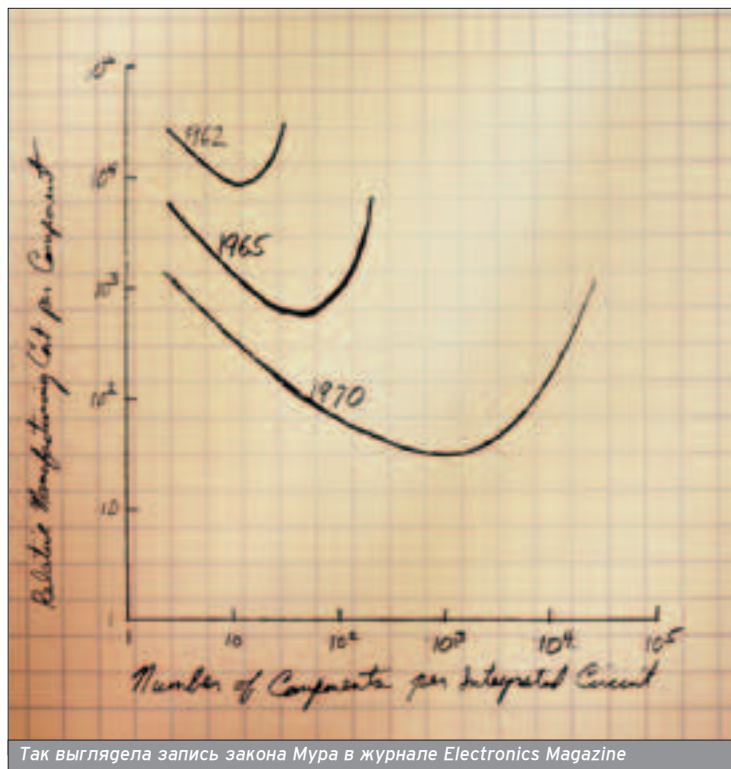
Многие считают, что именно Altair-8800 был первым в мире персональным компьютером



Как гласит легенда, хитрый Билл Гейтс увез президента Digital Research в далекое путешествие, в то время как IBM спешно разыскивала разработчика ОС для первого ПК

Если закон Мура будет выполняться еще два десятка лет, то уже на нашей с тобой памяти, а именно в 2020 году производительность компьютеров достигнет аналогичных показателей человеческого мозга. А это не много не мало 20 000 000 миллиардов операций в секунду! Становится жутковато, не так ли? Но это еще игрушки. По закону Мура, уже в 2060 году мощность компьютеров сравняется с вычислительным потенциалом всего человечества Земли! В свете того, что прогноз господина Мура до сих пор ни разу не нарушался, невольно начинаешь чувствовать себя жителем великой эпохи ;-). Помимо прямых следствий, из знаменитого предсказания можно сделать немало других выводов о развитии информационных технологий, которые также справедливо оправдываются. Например, с увеличением количества транзисторов растет и производительность компьютеров. Если наш любимый 486-ой работал на частоте 25 МГц, то уже Pentium 4 легко достигает предела в 3 ГГц. Кроме того, закон Мура отразился даже на экономической составляющей. На сегодняшний день всего за один американский доллар можно приобрести около миллиона транзисторов, в то время как в далекие 60-ые себестоимость одного транзистора равнялась пяти вечнозеленым бумажкам.

Как бы то ни было, несмотря на непоколебимость закона Мура до настоящего момента, в мире насчитыва- ➤



Так выглядела запись закона Мура в журнале Electronics Magazine

## Не за горами 65-нм технология изготовления кремниевых чипов.

ется немало специалистов, считающих, что время, когда 40-летнее правило будет опровергнуто, не за горами. Об этом свидетельствует стремительный рост технологий, альтернативных кремниевой, по которой сейчас изготавливаются все электронные компоненты. Это и молекулярные, и биотехнологии, и нейронные разработки. Кроме того, большие ставки ученые делают на так называемые квантовые компьютеры и другие разработки в области физики твердого тела. Впрочем, сам Гордон Мур не склонен считать, что его опровергнут, и весьма скептически относится ко всем попыткам создать замену кремниевой технологии. Более того, 90-нм техпроцесс, с помощью которого сейчас изготавливаются микропроцессоры - это уже нанотехнологии, так как границей наномира принято считать отметку 100 нм. Причем не за горами 65-нм технология изготовления кремниевых чипов. После перехода на этот техпроцесс Intel планирует после-

довательно, с интервалом в два года, использовать сначала 45-нм, затем 32-нм и, наконец, 22-нм технологии. Подобные показатели станут "нанопараметрами" даже для самых упрямых скептиков.

### АЛЬТЕРНАТИВЫ КРЕМНИЮ

■ Повторю, что в мире одновременно ведется разработка нескольких технологий, призванных заменить существующую ныне кремниевую. Остановимся вкратце на каждой из них. Пойдем по алфавиту ;-).

#### Биокомпьютеры

Биологические компьютеры - это обычные ПК, только основанные на ДНК-вычислениях ;-). Реально показательных работ в этой области так мало, что говорить о существенных результатах не приходится. Основная идея состоит в понимании механизма формирования пространственно-временной структуры биосистем исходя из микроструктуры генетического кода и его переложении на

машинную логику. Звучит сложно, но потенциал, заложенный в этой идее, позволяет ученым не унывая проводить все новые опыты и пытаться докопаться до истины.

#### Квантовый компьютер

Как ты уже, наверное, догадался, квантовый компьютер должен работать по законам квантовой механики, которая, как мне кажется, знакома небольшой части аудитории Спеца. Эта наука фактически отрицает всю традиционную (ее еще называют классической) физику, которую ты так не любил в школе, и выводит свои собственные закономерности природы нашего мира. Согласно квантовой механике, один и тот же объект может занимать два положения одновременно ;-). Удивительно, но это работает! И работает превосходно. Короче, сложнейшая наука, и не стоит вдаваться в нее в рамках этой статьи, затронем лишь необходимые нам аспекты. Кому интересны детали - отсылаю к третьему тому курса теоретической физики Ландау и Лившица ;-).

Итак, согласно упомянутой науке, один квантовый бит может находиться одновременно в трех состояниях: "вкл", "выкл" и в переходном. Напрягаем память, на что похоже? Правильно, на транзистор. Нетрудно подсчитать, что 32 таких бита могут образовывать немногим больше 4 млрд. различных комбинаций. Не слабо, не так ли?

ров, способных решать логические задачи. "Светлые умы человечества" обещают массовое производство квантовых ПК уже в 2015-2020 годах.

#### Молекулярный компьютер

Изоморфные формы некоторых молекул всегда будоражили умы ученых стабильностью своих состояний. Если хорошенько разобратся, это не что иное, как естественный триггер! Тогда почему бы все это не объединить и не создать молекулярный компьютер? Приблизительно так рассуждают исследователи, работающие над его созданием. В процессе фотосинтеза молекула принимает различные состояния, так что ученым остается лишь присвоить определенные логические значения каждому состоянию, то есть "0" или "1". Компания HP особенно отличилась в работах по созданию молекулярного компьютера. Используя определенные молекулы, ученые определили, что их фотоцикл состоит всего из двух состояний, "переключать" которые можно изменяя кислотность щелочной баланс среды. Последнее очень легко сделать с помощью электрического сигнала. Современные технологии уже позволяют создавать целые цепочки молекул, организованные подобным образом. Таким образом, очень даже возможно, что и молекулярные компьютеры ждут нас "не за горами".

Гордон Мур не склонен считать, что его опровергнут.

Итак, главная задача ученых - заставить работать все эти 32 бита (их называют q-битами) в рамках одного квантового устройства. Не считая всех проблем, связанных с созданием элементов памяти и логики, стоит отметить, что на сегодня ученым удалось связать друг с другом только три электрона. Но уже существуют некие прототипы квантовых компьюте-

#### Нейронный компьютер

Основная идея нейронного компьютера также достаточно проста, и главной проблемой является ее реализация. Замысел ученых состоит, по сути, в искусственной реализации механизма параллельных вычислений так, как это сделано в наших с тобой мозгах. По образу и подобию биологического нейрона создается его математичес-

## ПРАВИЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ О КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГРАХ

**НИКАКОГО МУСОРА И НЕВЯТНЫХ ТЕМ,  
НАСТОЯЩИЙ ГЕЙМЕРСКИЙ РАЙ  
ТОЛЬКО РС ИГРЫ**

**ПРАВИЛЬНАЯ КОМПЛЕКТАЦИЯ  
Двухслойный DVD или 3 CD**

**ПРАВИЛЬНЫЙ ОБЪЕМ  
240 страниц**

ЧАСТЬ ТИРАНА - с DVD  
**8.5Gb**  
ЭКСКЛЮЗИВНОЕ  
ВИДЕО!!!



### HEROES OF MIGHT AND MAGIC V

- Только в "РС ИГРАХ"! Эксклюзивные подробности о пятой части знаменитой стратегии!

### GRAND THEFT AUTO: SAN ANDREAS

- Наше авторитетное мнение о самой ожидаемой игре 2005 года.

### UNREAL TOURNAMENT 2007

- Самая первая информация о новом "короле сетевых шутеров".

### А ТАКЖЕ:

- **КРИ 2005, Игроград 2005.** Репортажи с двух ключевых русскоязычных игровых событий года.
- **Что нам готовит Ubisoft?** Первая информация о Prince of Persia 3, Myst 5, Ghost Recon 3 и 187 Ride to Die.
- **Анонсы и превью** таких ожидаемых игр как Gothic 3, Quake 4, Half-Life 2: Aftermath, Call of Duty 2, The Godfather, Fable: The Lost Chapters и др.
- **Рецензии** на Silent Hunter 3, SWAT 4, TracMania Sunrise, Моп. Утопия, Sudeki...

**И многое-многое другое!**

**ЕСЛИ ТЫ ГЕЙМЕР -  
ТЫ НЕ ПРОПУСТИШЬ!**

кая модель, затем изготавливается искусственный нейрон, после чего множество таких нейронов объединяются в одну систему. Эту нейронную систему (она же нейросеть) необходимо обучить. Обучение происходит также в соответствии с образом и поведением человеческого мозга. После обучения нейронная сеть уже может решать определенные задачи. Надо сказать, что на этом поприще ученые уже добились неплохих результатов, и ряд подобных разработок широко используется в реальной жизни.

#### Оптический компьютер

В оптическом компьютере все основано на использовании определенных свойств света, что сквозит прямо в его (компьютера) названии. Все операции в оптическом процессоре - следствие взаимодействия, прости за косноязычие, света со светом. В практической реализации этого взаимодействия и состоит основная трудность. Тем не менее, американская компа-

ния Lenslet еще два года назад представила разработку оптического процессора, значительно превосходящего по техническим характеристикам своих кремниевых коллег. Работы в этом направлении ведутся весьма активно и считаются очень перспективными.

Это основные виды технологий, призванные заменить кремниевую. Более подробно о каждой из них сможешь прочитать в соответствующих статьях этого номера.

#### ПРЕКРАСНОЕ ДАЛЕКО

■ Что же ждет нас в будущем? Какие технологии станут базой для создания новых вычислительных систем, куда будет свигаться технический процесс? На эти вечные вопросы, разумеется, нет точного ответа. Тем не менее, многие ученые предполагают, что уже через 10-15 лет, несмотря на заявления сторонников Гордона Мура, от кремниевых технологий откажутся в пользу более современных решений. Будет полностью реализована

концепция "умного дома": уже сейчас существует множество примеров с весьма серьезными заявками на право называться smart home. Интернет будет безраздельно владеть уже к 2030 году, причем человек будет обращаться к всемирной паутине каждое мгновение. Глобальная Сеть превратится в проекцию реального мира. Некоторые исследователи предсказывают широкое развитие технологий вживления электронных устройств в тело человека с прямым доступом к его собственным нейронам. В результате станут возможными такие явления, как телепатия и телекинез. Появление искусственного интеллекта, по мнению многих специалистов - всего лишь дело времени. Чем тебе не терминатор ;-)?

Ученые вплотную занялись созданием модели, полностью имитирующей человеческую жизнедеятельность. Другими словами, искусственные организмы смогут не только существовать, но и воспроизводить себе подобных! Причем подобные киборги, в отличие от человека, будут бессмертны. Уже проведены первые опыты по созданию робота, способного размножаться. С помощью специальной компьютерной системы, использующей закономерности молекулярной биологии, генетические алгоритмы каждой особи тщательно тестируются, и отбираются наиболее стойкие, после чего собирается сам робот. Несмотря на "зачаточное" состояние таких решений, они обещают сами себе весьма большое будущее.

Можно до бесконечности представлять и фантазировать, какой станет наша жизнь в результате развития информационных технологий. Ясно лишь одно: она будет качественно изменяться каждые 20 лет. Четверть века тому назад был изобретен первый в мире персональный компьютер, который уже сегодня играет одну из ключевых ролей в повседневной жизни современного человека. Что будет еще через 25 лет? Поживем-увидим ;-).



Ученые не исключают возможность создания киборгов уже в течение ближайших двадцати лет

# ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

## GamePost

Незаменимый  
помощник  
при выборе  
игры



### Описание:

Исследуйте обширные и разнообразные локации в этой трехмерной RPG от третьего лица. Используйте широкий арсенал заклинаний и боевых приемов в битвах, проходящих в реальном времени. Развивайте разные способности своего уникального персонажа, выполняя десятки и сотни квестов в огромном, полном NPC мире. Игра разработана лауреатом многих наград D.W. Bradley.

Dungeon Lords

Жанр:

\$69.99

RPG



### Описание:

Star Wars: Republic Commando представляет собой захватывающий action от лица члена элитного отряда войск Республики. Вам предстоит выполнять различные операции в глубоким тылу врага. Игры поражает не только качеством графики, но и натуралистичностью отображения батальных сцен.

Star Wars: Republic Commando

Жанр:

\$65.99

Action



### Описание:

Спустя 2 года после событий на марсианской исследовательской базе, корпорация UAC возвращается на Красную планету, чтобы исследовать загадочный маяк, который удастся найти среди руин, оставшихся от древней цивилизации. Вас ждет 6 новых видов демонов.

Doom 3: Resurrection of Evil  
Expansion Pack (EURO)

Жанр:

\$59.99

Action

## САМАЯ ПОЛНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ИГРАХ

\* Огромное  
количество  
скриншотов

\* Исчерпывающие  
описания

\* Возможность  
посмотреть  
внутренности  
коробок

Играй  
просто!  
GamePost



Тел.: (095) 928-0360  
(095) 928-6089  
(095) 928-3574

[www.gamepost.ru](http://www.gamepost.ru)





# АНОНС

Читай в следующем номере Спеца

## МОБИЛЬНЫЙ БИЗНЕС

**+**  
Весь софт  
на CD

- Технологии и стандарты
- Построение мобильного сервиса
- Беспроводные технологии
- Поднятие денег на сотовой связи
- Продажа медиаконтента от и до
- Мобильная игромания
- SMS-спам
- Атака на мобильный банкинг
- Мобильный fraud
- Копеечка для портала
- Психология денег

**А также:**

- А ТАКЖЕ: WI-FI, GPS, JAVA 2ME И ЕЩЕ ДЮЖИНА ТЕХНОЛОГИЙ, НА КОТОРЫХ МОЖНО ЗАРАБОТАТЬ!

## СКОРО В СПЕЦЕ:

### ● ВЗЛОМ И ЗАЩИТА ПРОГРАММ

Методы взлома программ. Дизассемблирование, отладка, dumping. Реализация и снятие защиты. Шифрование и сжатие, упаковка. Восстановление таблицы импорта. Защита. Вирусные технологии для защиты от cracking'a. Низкоуровневая и аппаратная защита.

### ● МОБИЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И ИХ БЕЗОПАСНОСТЬ

Взлом с помощью мобильных устройств. Bluejacking, bluesnarfing и взлом Wi-Fi-сетей. Сниферов Wi-Fi\Bluetooth. Все о wardriving. Мобильные вирусы и трояны. Security-софт под мобильные платформы. Фрикинг, безопасность в телекоммуникациях. Спам.

### ● ИНТЕРНЕТ-ДЕНЬГИ

Обменники валюты, казино и другие web-сервисы, связанные с интернет-валютой. Различные системы: WebMoney, e-gold, GoldMoney, PayPal и др. Заработок\процессинг: что и как реализовать. Как сделать свою пирамиду\банк, как кидают в e-бизнесе.

# ЗАКАЗ ЖУРНАЛА В РЕДАКЦИИ

Бесплатный телефон  
по всем вопросам подписки  
**8-800-200-3-999**  
(в том числе для абонентов  
МТС, Билайн, МегаФон)

## ВЫГОДА

Цена подписки на 20% ниже, чем в розничной продаже  
Бонусы, призы и подарки для подписчиков  
Доставка за счет редакции

## ГАРАНТИЯ

Ты гарантированно получишь все номера журнала  
Единая цена по всей России

## СЕРВИС

Заказ удобно оплатить через любое отделение банка  
Доставка осуществляется заказной баннеролю или курьером

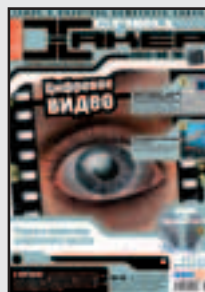


## Стоимость заказа на «Хакер Спец» + CD

**115р** на один месяц (экономия 40 рублей\*)  
**690р** на 6 месяцев (экономия 240 рублей\*)  
**1242р** на 12 месяцев (экономия 620 рублей\*)

## Стоимость заказа на комплект «Хакер Спец»+CD + «Железо+CD

**189р** комплект на один месяц  
(экономия 85 рублей\*)  
**1071р** комплект на 6 месяцев  
(экономия 510 рублей\*)  
**2016р** комплект на 12 месяцев  
(экономия 1250 рублей\*)



\*от средней розничной цены по Москве

**ЗАКАЖИ ЖУРНАЛ В РЕДАКЦИИ И СЭКОНОМЬ ДЕНЬГИ!**

## ПОДПИСНОЙ КУПОН

### Прошу оформить подписку:

- на журнал Хакер Спец
- на комплект Хакер Спец и Хакер с DVD
- на комплект Хакер Спец и Хакер с 2CD

на  месяцев  
начиная с \_\_\_\_\_ 2005 г.

- Доставлять журнал по почте на домашний адрес
- Доставлять журнал курьером на адрес офиса (по г. Москве)
- Подробнее о курьерской доставке читайте ниже\*

(отметьте квадрат выбранного варианта подписки)

Ф.И.О. \_\_\_\_\_

дата рожд.   .   .   г.  
день . месяц . год

### АДРЕС ДОСТАВКИ:

индекс \_\_\_\_\_

область/край \_\_\_\_\_

город \_\_\_\_\_

улица \_\_\_\_\_

дом \_\_\_\_\_ корпус \_\_\_\_\_

квартира/офис \_\_\_\_\_

телефон ( \_\_\_\_\_ ) \_\_\_\_\_  
код

e-mail \_\_\_\_\_

сумма оплаты \_\_\_\_\_

\* Курьерская доставка осуществляется только по Москве на адрес офиса. Для оформления доставки курьером укажите адрес и название фирмы в подписном купоне.

### Извещение

ИНН 7729410015	ООО «Гейм Лэнд»
ЗАО Международный Московский Банк, г. Москва	
р/с № 40702810700010298407	
к/с № 30101810300000000545	
БИК 044525545	КПП - 772901001
Плательщик	
Адрес (с индексом)	
Назначение платежа	Сумма
Оплата за « _____ »	
с _____ 2005 г.	
Ф.И.О.	
Подпись плательщика	

Кассир \_\_\_\_\_

### Квитанция

ИНН 7729410015	ООО «Гейм Лэнд»
ЗАО Международный Московский Банк, г. Москва	
р/с № 40702810700010298407	
к/с № 30101810300000000545	
БИК 044525545	КПП - 772901001
Плательщик	
Адрес (с индексом)	
Назначение платежа	Сумма
Оплата за « _____ »	
с _____ 2005 г.	
Ф.И.О.	
Подпись плательщика	

Кассир \_\_\_\_\_

## Как оформить заказ

1. Заполнить купон и квитанцию
2. Перечислить стоимость подписки через Сбербанк
3. Обязательно прислать в редакцию копию оплаченной квитанции с четко заполненным купоном любым из перечисленных способов:

- по электронной почте: [subscribe@glc.ru](mailto:subscribe@glc.ru);
- по факсу: 924-96-94;
- по адресу: 107031, Москва, Дмитровский переулок, д. 4, строение 2, ООО «Гейм Лэнд», отдел подписки.

### ВНИМАНИЕ!

Подписка оформляется в день обработки купона и квитанции.

- купоны, отправленные по факсу или электронной почте, обрабатываются в течение 5 рабочих дней.
- купоны, отправленные почтой на адрес редакции обрабатываются в течение 20 дней.

Рекомендуем использовать электронную почту или факс.

Подписка производится с номера, выходящего через один календарный месяц после оплаты. Например, если произвести оплату в сентябре, то подписку можно оформить с ноября.

По всем вопросам по подписке звони бесплатно по телефону 8-800-200-3-999, в том числе с мобильных телефонов МТС, Билайн, Мегафон.

Вопросы по подписке можно задавать по e-mail: [info@glc.ru](mailto:info@glc.ru)

## Подписка для юридических лиц

Москва: ООО «Интер-Почта», тел.: 500-00-60, e-mail: [inter-post@sovintel.ru](mailto:inter-post@sovintel.ru)

Регионы: ООО «Корпоративная почта», тел.: 953-92-02, e-mail: [kpp@sovintel.ru](mailto:kpp@sovintel.ru)

Для получения счета на оплату подписки нужно прислать заявку с названием журнала, периодом подписки, банковскими реквизитами, юридическим и почтовым адресом, телефоном и фамилией ответственного лица за подписку.

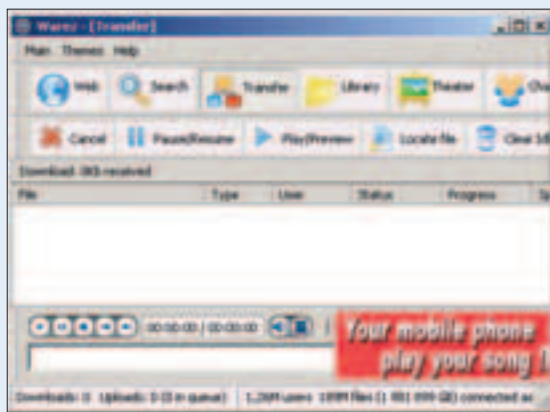
[www.interpochta.ru](http://www.interpochta.ru)

d()c (doc@nmm.ru)

# СОФТ ОТ NONAME

## WAREZ P2P V2.75

» Очередной p2p-клиент, отличающийся высокой скоростью закачки, красотой исполнения и удобством использования! Практически одни плюсы :). Warez P2P использует свою собственную пиринговую сеть и на данный момент не особо популярен (поэтому скорость закачки низкая).



Народу в сетке еще не очень много, но я думаю, что мы всеми силами можем это исправить :), чтобы вкусно было больше! Вот начал качать прикольный фильм и тут же увидел новшество в этом клиенте: он может "на лету" скомпилировать видеофрагмент и уже при скачке показывать куски из этого файла. Также поддерживает возможность общения между пользователями и еще кучу всякого приятного и полезного в хозяйстве.

## FLASHGOT V0.5.8

» Небольшое дополнение для популярных сейчас web-браузеров Mozilla и Firefox. Софтинка добавляет в эти программы возможность скачивать файлы (в том числе все файлы на страничке) с помощью популярного менеджера загрузок FlashGet и/или целого ряда других программ.

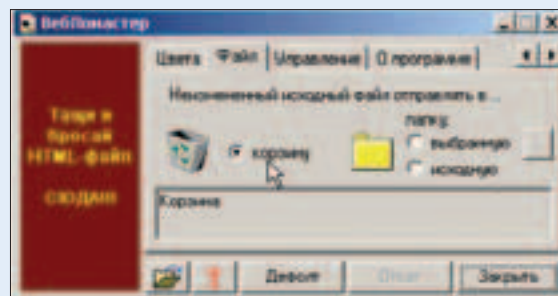


В новой версии добавлена поддержка TrueDownloader, HiDownload, ускорена загрузка, обновлены локализации, исправлены выявленные ошибки.

## ВЕБЛОМАСТЕР V2.09

» Утилита для приведения в божеский вид коллекций сохраненных страничек. Как обычно бывает? Вместе с полезной информацией (она обычно размещается в центре) сохраняется куча ненужного: рекламные баннеры, календарики, скрипты и т.п.

Эта утилита делает так: выделив основную часть страницы, сохраняет ее, но удаляет все лишнее (что именно удалять, отмечается в настройках). Просто перетаски нужную папку на специальную область в окне, и все входящие в нее файлы будут обработаны. Не забудь только в настройках отметить возможность отката. Далее можно создать файл содержания и откомпилировать все в единый CHM-файл.



## ATUNER 1.9.19.7184

Небольшая программка для быстрой и правильной настройки видеокарт от NVIDIA и ATI. При довольно скромном размере aTuner позволяет в режиме реального времени изменять большинство стандартных, а также массу неофициальных настроек в этих видеокартах. Интерфейс продуман до мелочей: параметры выставляются в удобном и наглядном для пользователя виде.

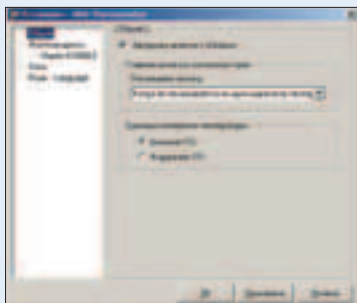
Все параметры разбиты по категориям, возможна настройка: Direct3D, OpenGL, TwinView, nView и др. Поддерживаются создаваемые пользователем профили, с их помощью можно настроить видеокарточку на нужную игру или программу. Плюс ко всему стоит отметить поддержку работы с программой для настройки видеокарт - RivaTuner.



## HDD THERMOMETER V1.3 (BETA)

Небольшая бесплатная утилита для мониторинга HDD. Все на русском, все понятно. Регистрация займет ровно две минуты и то - по желанию :). После установки и настройки программа скромно висит в трее и демонстрирует температуру винчестера.

Никому не мешает, правда, меня смутило, что вид этого значка в трее имеет такую же иконку, как и у SpeedFan, поэтому я начинаю путаться, где тут температура процессора, а где - харда :).



## LANSURVEYOR FOR WINDOWS V9.0

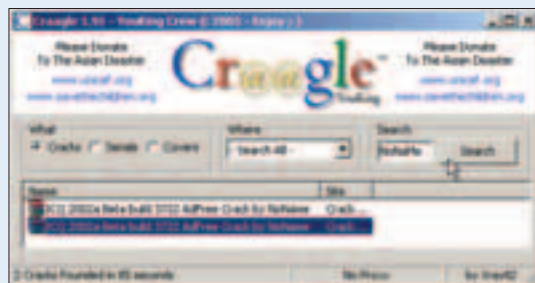
Программный продукт компании Neon Software для мониторинга и управления одной или несколькими сетями. Имеет множество полезных функций:



- управление всеми сетевыми устройствами по SNMP (включая принтеры и любые другие девайсы с соответствующей поддержкой);
- экспорт в VISIO;
- мониторинг пропускной способности;
- встроенный IDS;
- многое-многое другое!

## CRAAGLE V1.91

Ну просто райская программа для вarezника! Наконец-то всем нам облегчили жизнь и избавили нас от рор цр, шпионов и рекламы при поиске золотых ключей и заветных цифр! Респект автору программы ;).

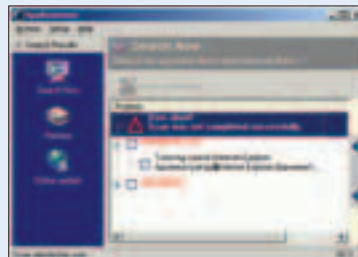


Программа является маленьким браузером в мире лекарьств. Настроек практически нет, интерфейс прост, как пять копеек: вводишь имя и тут же получаешь искомое. Поддерживаемые поисковые сайты (именно той направленности) представлены в огромном количестве! И помни: Craagle всего лишь инструмент, а что ты найдешь с его помощью, меня не касается ;).

## SPYREMOVER V2.31

Программа для удаления Ad-Ware и других шпионских модулей с твоего компьютера.

Программа просмотрит все твои диски, реестр и попытается найти все ненужные добавки, оставленные ранее другим сортом.

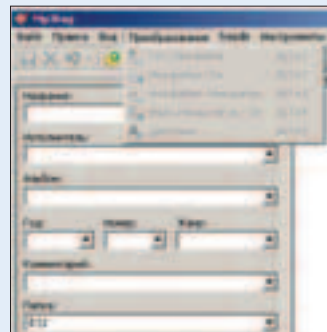


SpyRemover работает шустро и имеет очень простой интерфейс. Больше комментариев не требуется, кому нужно - берите.

## MP3TAG 2.29E

Удобный инструмент для работы с тегами (поддерживаются форматы MP3, AAC, APE, FLAC, MP4, MPC, OGG, SPX, WMA, WV).

Умеет переименовывать имена файлов, основываясь на тегах (другие варианты видны на скриншоте), заменять отдельные символы или целые слова в тегах и именах файлов, импортировать и экспортировать информацию тегов, создавать плейлисты и т.д. Поддерживается работа с БД freedb. Продуманный интерфейс порадует глаз, а поддержка русского языка - душу. Абсолютно бесплатный.



## Content:

### 108 Куда пристроить Athlon 64

Тест материнских плат Socket 754

### 113 Тестируем Терминатора

V-STREAM STUDIO TV Terminator

### 114 Паяльник

Магнитный Джокер 3: механическое чудо

Алексей Шываев test\_lab (test\_lab@gameland.ru)

# КУДА ПРИСТРОИТЬ ATHLON 64

## ТЕСТ МАТЕРИНСКИХ ПЛАТ ПОД ПРОЦЕССОРЫ AMD (SOCKET 754)

Популярность процессоров AMD Athlon 64 неуклонно растет. Стратегия компании AMD такова, что процессоры делятся на две категории, под которые нужны два разных типа материнских плат. Мы решили рассмотреть наиболее доступные платы на базе Socket 754.

### ОСОБЕННОСТИ SOCKET 754







Собирая новую систему для своего домашнего цифрового мира, в первую очередь ты определяешь для себя, какому производителю процессора отдать предпочтение. Если твой выбор пал на AMD, то у меня есть причина поздравить тебя: ты становишься членом огромной армии поклонников этого процессора. Наверняка ты, как человек цивилизованного будущего, выберешь 64-битный процессор, несмотря на то, что вышла лишь первая версия Windows для таких систем (человек будущего должен быть оптимистом!). Мы решили, что ты также определился с процессором и приобретаешь AMD Athlon 64. Заглянув в прайс, ты найдешь не одну вариацию этих процессоров, главное отличие которых - сокет. Мы поговорили с главным вопросом: что же выбрать? Socket 939 генерально отличается от Socket 754 наличием контроллера двухканальной памяти. Точнее, процессоры под Socket 939 поддерживают двухканальную память: контроллер встраивается в сам процессор. Процессоры AMD Athlon 64 (Socket 754) имеют одноканальный накристалльный контроллер памяти, поэтому и количество отверстий для ножек процессора в разъеме (сокете) разное: у одного их 939, у другого - 754. 939 ножек были сделаны для хардкорных геймеров - такая платформа требует серьезных финансовых вливаний, а на 754-х можно собрать и бюджетную систему с максимальной отдачей.

### РАЗБЕРЕМСЯ, ЧТО К ЧЕМУ

Тебя интересуют технологии, которые позволяют довольно продолжительное время не задумываться об острой необходимости в апгрейде? Тогда читай внимательнее и вникай. На данный момент все или почти все производители выпус-

Редакция выражает благодарность за предоставленное на тестирование оборудование компаниям 3Logic (тел. (095) 540-9136, www.3logic.ru), ULTRA Electronics (тел. (095) 775-7566, www.ultracomp.ru), USN Computers (тел. (095) 775-8202, www.usn.ru), ISM Computers (тел. (095) 956-9377, www.ism.ru), "НИКС - Компьютерный Супермаркет" (тел. (095) 974-3333, www.nix.ru), "МЕРЛИОН" (тел. (095) 784-1471, www.merlion.ru), а также российским представителям компаний Asus, Gigabyte, MSI

### СПИСОК УСТРОЙСТВ

	Asus K8V Deluxe Wireless Edition
	Asus K8N-E Deluxe
	Gigabyte K8NSNXP
	ECS nForce4-A754
	MSI K8N Neo3 Gold Edition
	Asus K8N4-E Deluxe

тили чипсеты для поддержки платформы Socket 754. И хотя производительность уже не очень сильно зависит от чипсета (так как контроллер памяти теперь на процессоре), дополнительные функции, будь то встроенный RAID-контроллер или возможность асинхронно распределять частоты между AGP и PCI, по-прежнему входят в число функций данной микросхемы. Несмотря на то, что AMD делает акцент на продажу систем на базе Socket 939, никто еще не списывал производительную, пусть менее перспективную платформу. Основной плюс процессоров, работающих на обеих системах - это 64-разрядность, Hyper Transport и Cool'n'Quiet.

Самой интересной, пожалуй, является последняя, так как ты воочию можешь наблюдать результаты ее работы: график температуры на экране компьютера или затихающий кулер, если его обороты регулируются в соответствии с температурой процессора. Суть технологии заключается в возможности понижать частоту процессора в зависимости от загрузки системы. Согласись, ни к чему иметь частоту в пару гигагерц, когда ты хочешь просто поблуждать просторы интернета или написать реферат. В зависимости от загрузки изменяется множитель, из которого формируется частота процессора при умножении на частоту шины в меньшую сторону, и ты получаешь бо-

лее "слабый" камень, который выделяет меньше тепла. Когда понадобится производительность сильнее, все параметры возвращаются в значение по умолчанию и ты вновь имеешь шустрюю систему. К сожалению, на процессорах заблокировано увеличение множителя. Соответственно, вентилятор при серфинге в Сети или просмотре фильма будет сбрасывать обороты и вести себя тихо, не отвлекая тебя своим истощающим жужжанием. А во время игры он включится на полную, но для тебя это уже не будет большим беспокойством, так как вой вентилятора заглушат взрывы и другие звуки игры. Естественно, вместе с частотой на процессоре понижается напряжение,

благодаря чему удастся варьировать температуру более чем на десять градусов Цельсия.

### МЕТОДИКА ТЕСТИРОВАНИЯ

1. комплектацию - оценили;
2. встроенные возможности материнской платы - изучили;
3. расположения элементов на плате и удобство сборки - оценили;
4. возможности разгона при включении и работу с C'n'Q - испытали, фирменные утилиты - устанавливали.

Производительность протестированных плат не отличается, так как контроллер памяти находится на процессоре, а не интегрирован в чипсет, как у платформ на базе CPU AMD предыдущих поколений.

## ASUS K8V DELUXE WIRELESS EDITION

Эта материнская плата привлекла нас своей насыщенной комплектацией. Ты только посмотри: планки USB 2.0, FireWire и даже оптические и коаксиальные аудиовыходы, что встречается довольно редко на встроенном аудио. Порадовало наличие множества встроенных функций, облегчающих жизнь простому пользователю, например голосовой заменитель индикатора POST-кодов и дополнительной защиты BIOS от случайного стирания. Фирменные технологии, обеспечивающие безопасный разгон, привлекают в ряды оверклокеров новые кадры. Ну а словосочетание

Wireless Edition в названии платы дополнительно информирует о том, что в комплекте идет фирменный Wi-Fi адаптер с выносной антенной, который позволит сразу организовать местную беспроводную сеть или подключиться к ней. Насыщенность функциями омрачается явным переизбытком коннекторов. Левая часть буквально напичкана разъемами подключения USB и других портов (хотя не все они могут пригодиться), что создает невероятное хитросплетение проводов. Это ухудшает не только удобство доступа к PCI, но и вентиляцию корпуса. Слот подключения

Wi-Fi находится так близко к PCI, что навеивает мрачные мысли о невозможности использовать его. И о главном недостатке платы свидетельствует следующее: нам так и не удалось проверить в действии технологию Cool'n'Quiet, несмотря на последнюю версию firmware. Но можно задействовать и программный C'n'Q.

Напоследок хотелось бы привести данные, которые, скорее, заинтересуют оверклокеров, чем простых поль-

зователей. Возможность изменения частоты FSB с шагом 1 МГц, изменение напряжения на процессоре в автоматическом и ручном режиме, изменение напряжения на памяти в режимах auto, 2,6-2,8 В (с шагом 0,1 В), изменение напряжения памяти и на чипсете - все это залог хорошего разгона. Не забудь позаботиться о качественном охлаждении камня, а мы перейдем к следующему конкурсанту.



#### Технические характеристики:

Северный мост: VIA KT8T800
Южный мост: VIA VT8237
Память: 3xDDR400 до 3 Гб
Слоты расширения: 1xAGP, 5xPCI, 1xWiFi
SATA/IDE/SCSI: 2xIDE, 4xSATA (RAID 0/1)
Audio: ADI ADI980 Soundmax 6-Channel
LAN: 3COM 3C940 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet
Порты на материнской плате: 2xPS/2, 4xUSB 2.0, 1xCOM, 1xLPT, 1xEthernet, 1xFireWire, 1xS/PDIF (Coaxial)
Дополнительно подключаемые порты: 4xUSB 2.0, 1xFireWire, 2xS/PDIF (TosLink, Coaxial)
Дополнительные функции: Asus EZFlash, Asus POST Reporter, Asus Instant Music, Asus Q-Fan, Asus CrashFree BIOS 2, Asus WiFi@Home, Asus AI NET, Asus AI Bios, Asus C.P.R
ЦЕНА: \$140



## ASUS K8N-E DELUXE

» Еще один представитель бренда ASUS и одновременно кандидат в победители. Даже по характеристикам можно догадаться, что продукт ориентирован на самых требовательных пользователей. Сразу назову все, что порадовало: к твоим услугам встроенный контроллер RAID-массивов, которые могут состоять как из SATA, так и из IDE-дисков. Плюс еще один контроллер добавляет возможность установки 4 SATA-дисков. Помимо невероятных объемов данных, плата может пред-

ложить качественный восьмиканальный звук с распознаванием неверного подключения коннекторов (на случай если, например, вместо фронтальных колонок ты подключил микрофон). В довесок ко всем плюсам тебе предлагают гигабитный LAN, который не будет лишним, даже если у тебя дома только один компьютер. Для удобства подключения аудиосистемы соответствующие выходы убраны в сторону, чтобы они не мешали установке PCI-устройств.

Так как функций платы довольно много, было сложно развести все коннекторы и SATA-разъемы оказались рядом с первым PCI-слотом, чем усложнили доступ к нему. Помимо SATA, рядом расположены разъемы COM- и GAME-портов (возможно, расчет был на то, что они не будут задействованы). Раздел о негативе завершает поддержка Cool'n'Quiet: хотя она и была заявлена производителем, нам не удалось акти-

вировать ее, несмотря на последнюю версию прошивки BIOS.

Теперь о возможностях оверклокинга. Плата поддерживает изменение частоты FSB с шагом в 1 МГц, изменение напряжения на процессоре 0,85-1,75 В станет возможным с шагом 0,025 В. Поддерживается изменение напряжения на памяти и AGP. Варьирования напряжения на чипсете нет.

## Технические характеристики:

Чипсет: nVidia nForce3-250Gb
Память: 3xDDR400 до 3 Гб
Слоты расширения: 1xAGP, 5xPCI
SATA/IDE/SCSI: 2xIDE, 6xSATA (RAID 0/1)
Audio: Realtek ALC850 8-Channel
LAN: Marvell 88E1111 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet
Порты на материнской плате: 2xPS/2, 4xUSB 2.0, 1xCOM, 1xLPT, 1xEthernet, 1xFireWire, 2xS/PDIF (TosLink, Coaxial)
Порты на PCI-заглушках: 2xUSB 2.0, 1xFireWire, Game Port
Дополнительные функции: Asus EZFlash, Asus POST Reporter, Asus Instant Music, Asus Q-Fan, Asus CrashFree BIOS
ЦЕНА: \$120



## GIGABYTE K8NSXP

» Пожалуй, самая функциональная плата в нашем обзоре. Производители не поскупились и включили в продукт почти все, что можно придумать для современного домашнего компьютера: контроллер GigaRAID - фирменная технология для создания RAID-массивов. Два Ethernet-порта не только для подключения к локальной сети, но и для создания собственной локалки. Для любителей качественного аудио - восьмиканальный звук с технологией UAJ, которая исключает неверное

подключение кабелей. Добавь ко всему этому целый набор технологий с приставкой Dual, которые обеспечивают качественное и стабильное питание, двойной BIOS и некоторые мелочи, которые, не являясь необходимыми, скрашивают часы работы. Заглянув в коробку с платой, ты приятно удивись и отметишь богатство комплектации. А посмотрев на возможности платы, поймешь, что она ориентирована далеко не на офисных работников. Обрати внимание на неплохую систему охлаждения

чипсета и настройки в BIOS'е. Большим плюсом можно считать легкость активации Cool'n'Quiet-функции, что присуще всем платам от Gigabyte. В каждой бочке меда своя ложка дегтя: здесь мы наблюдаем не самую удачную распайку элементов, что, в принципе, нормально для функционального геймсайса.

Эта плата может похвастаться изменением напряжения на процессоре - с шагом 0,025 В, на памяти и на чипсете - с шагом 0,1 В. Отсутствует лишь поддержка изменения питания шины AGP. В целом - отличный вариант для требовательных пользователей.

## Технические характеристики:

Чипсет: nVidia nForce3 250
Память: 3xDDR400 до 3 Гб
Слоты расширения: 1xAGP, 5xPCI
SATA/IDE/SCSI: 2xIDE, 4xSATA (RAID 0/1)
Audio: Realtek ALC850 8-Channel
LAN: Marvell 8001 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet, ICS 1883 10/100Mbps Fast Ethernet
Порты на PCI-заглушках: 4xUSB 2.0, 2xFireWire, 2xSATA, 2xS/PDIF (TosLink, Coaxial)
Дополнительные функции: Dual Power System, Dual BIOS, @BIOS, EZ-Fix, Smart FAN, X-Press BIOS Rescue, EasyTune 4, Universal Audio Jack
ЦЕНА: \$120





## ECS NFORCE4-A754

» Несмотря на не самую богатую комплектацию платы, она отличается неплохими характеристиками и обладает хорошим разгонным потенциалом, благодаря чипу NVIDIA nForce4-4X. При внимательном рассмотрении можно заметить надпись HT 1600, которая гласит, что чипсет поддерживает максимальную частоту шины HyperTransport 800 МГц. Несмотря на то, что по своей архитектуре система поддерживает только од-

ноканальную память, производитель позаботился об оверклокерах. Хорошая система охлаждения чипсета и множество настроек в BIOS'e предоставят тебе шанс применить на практике знания о разгоне. Расположение PCI-Express можно назвать неудачным: если ты обладаешь видеокартой с мощной системой охлаждения, один PCI-слот будет попросту перекрыт. К минусам также можно отнести неудобство расположения коннекторов питания

и то, что разъем для дополнительного вентилятора всего один. Ко всему прочему, работа вентилятора чипсета заставляет забыть о тишине, так как он работает на 6,5 тысячах оборотов. Итак, мы имеем производительную материнскую плату с хорошими разгонными характеристиками, но некоторыми недочетами. Нельзя не уделить внимание хитрому изменению частоты FSB от 200 до 250

МГц: до 210 МГц шаг равен 0,5 МГц, после 210 шаг возрастает до 1 МГц и, начиная с 230 МГц, шаг приравнивается к 2 МГц. Частота шины HyperTransport изменяется в диапазоне от 200 до 800 МГц. Изменение напряжения на процессоре осуществляется с шагом 0,025В, а напряжение на памяти варьируется от 2,55 до 3,11 В.

## Технические характеристики:

Чипсет: NVIDIA nForce4-4X
Память: 3xDDR400 до 2 Гб
Слоты расширения: 1xPCI-E 16x, 2xPCI-E 1x, 3xPCI
SATA/IDE/SCSI: 4xIDE, 4xSATA (RAID 0/1, 0+1)
Audio: Realtek ALC655 6-Channel
LAN: Marvell 88E1111 1000 LAN PHY
Порты на материнской плате: 2xPS/2, 4xUSB 2.0, 1xCOM, 1xLPT, 1xEthernet
Порты на PCI-заглушках: 6xUSB 2.0, 2xFireWire, SPDIF
Дополнительные функции: nTune, NVRAID, K8 HT 1600, NVIDIA Firewall
ЦЕНА: \$85



## MSI K8N NEO3 GOLD EDITION

» Как известно, чипы от nVidia обладают "характером", лояльным к оверклокерским забавам. Комплект поставки порадовал необычной заглушкой D-bracket с индикатором Post reporter и двумя USB-портами на нем. Наличие AGP и PCI-Express позволяет установить любую карту, если рассчитывать на апгрейд видеоподсистемы. Разъем питания расположен по центру и не затруднит вентиляцию в корпусе, а также не станет причиной переплетения проводов. Контроллеры, поддерживающие RAID, позволяют создать мощный фрайповый архив практически под любую задачу. Небольшой, но при-



ятной мелочью является кнопка сброса CMOS, тогда как в обычном варианте

ставится перемычка и ее не очень удобно снимать и устанавливать на место в блоке. Довольно приятно было обнаружить в комплекте круглые шлейфы, намекающие на хорошую вентиляцию и, соответственно, на склонность к разгону. К минусам мы отнесем наличие всего двух слотов памяти и 6-канальный звук. Нет, звук совсем не плох, просто на такой карте уместнее смотрелся бы чип

с поддержкой 7- или 8-канального звука.

Карта заинтересует кого угодно, если учесть наличие выносной планки с индикатором Post Reporting, позволяющей в реальном времени наблюдать за процессом работы при попытках разгона системы. Довольно легко и удобно задействовать все функции, которые поддерживает чип nVidia, но эту карту нельзя назвать оптимальным выбором оверклокера.

## Технические характеристики:

Чипсет: NVIDIA nForce4-4X
Память: 2xDDR400 до 2 Гб
Слоты расширения: 1xPCI-E 16x, 1xAGP, 3xPCI
SATA/IDE/SCSI: 4xIDE, 4xSATA (RAID 0/1, 0+1)
Audio: Realtek ALC655 6-Channel
LAN: Marvell 88E1111 1000 LAN PHY
Порты на материнской плате: 2xPS/2, 4xUSB 2.0, 1xCOM, 1xLPT, 1xEthernet
ЦЕНА: \$100

## ASUS K8N4-E DELUXE

» Первым предметом нашего восхищения стал комплект поставки: похоже, в него включили все, что человечество придумало для материнской платы. Поддержка контроллером 10-ти портов USB 2.0 позволит не задумываться о проблемах подключения устройства из-за занятых разъемов. Поддержка 8 SATA-дисков подразумевает то, что фрайловый архив не только большой, но и достаточно быстрый, благодаря созданию RAID-массива. Наличие двух портов FireWire позволит подключить любые скоростные устройства или видеодевайсы. Восемиканальный звук удовлетворит требованиям любого меломана и ценителя качественного окружающего звучания. Наличие защиты от неправильного подключения спасет от потерь времени на настройку звуковой системы. Множество технологий позволят предупредить и предотвратить повреждение материнс-

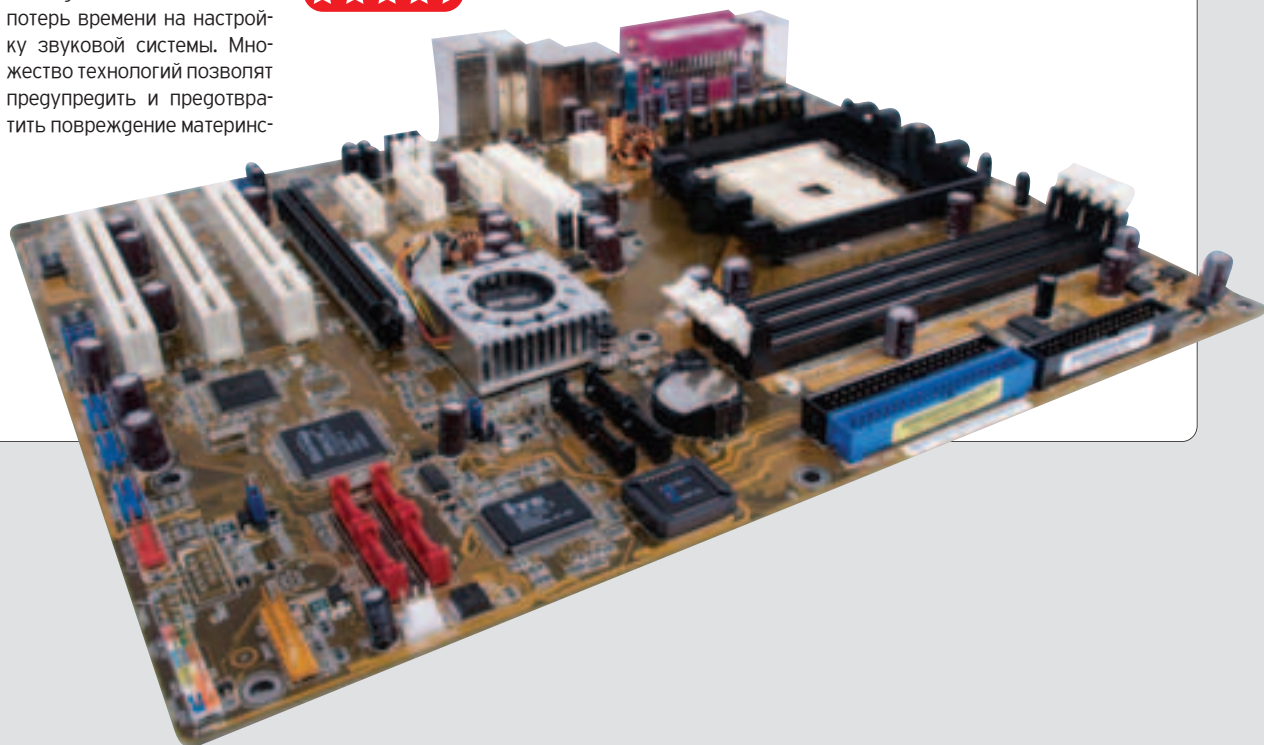
кой платы, будь то случайная порча BIOS'a или скачки напряжения. Наличие множества настроек порадует любого оверклокера или просто любителя настроить все под свои нужды. К минусам стоит отнести маленький, но громкий вентилятор на чипсете. Еще один упрек конкурсанту за не очень удобно расположенные коннекторы питания: они находятся по центру и могут ухудшить доступ к элементам платы. Расположение PCI-Express тоже нельзя назвать удачным: при наличии видеокарты с крупным кулером становится невозможно задействовать порт PCI. Поистине широчайшие возможности по разгону предоставляет эта плата: изме-

## Технические характеристики:

Чипсет: NVIDIA nForce4-4X
Память: 3xDDR400 до 2 Гб
Слоты расширения: 1xPCI-E 16x, 2xPCI-E 1x, 3xPCI
SATA/IDE/SCSI: 4xIDE, 8xSATA (RAID 0/1, 0+1)
Audio: Realtek ALC655 8-Channel
LAN: Marvell 88E1111 1000 LAN PHY
Порты на материнской плате: 2xPS/2, 10xUSB 2.0, 1xCOM, 1xLPT, 1xEthernet
Порты на PCI-заглушках: 6xUSB 2.0, 2xFireWire, S/PDIF (coaxial, optical)
Дополнительные функции: Jack Sensing, UAJ, PEG (PCI-Express Graphics) Link, Precision Tweaker, ASUS CrashFree
BIOS2, ASUS Q-Fan, PostReporter, AI Overclocking, ASUS EZ Flash
ЦЕНА: \$130

нение напряжения осуществляется с шагом в 0,0125 В (лучший результат в тесте). Плавное изменение частоты шины от 200 до 400 МГц с шагом 1 МГц, регулирование напряжения питания процессора, памяти и PCI-Express также включены в опцию BIOS'a. Но довольно важно присутствие системы,

защищающей от неправильного разгона - ASUS C.P.R. Эта технология позволяет восстанавливать параметры процессора и настроек материнской платы, что препятствует крушению системы.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на то, что платформа на Socket 754 позиционируется как бюджетное решение, она имеет вполне оправдываемый потенциал для работы и разгона процессоров. Единственный минус - отсутствие под-

держки двухканальной памяти. Но не забываем, что функциональность этих девайсов на высоте и приз "Выбор редакции" мы присуждаем плате Asus K8V Deluxe Wireless Edition за насыщенность функциями и отличную работу. Приз "Лучшая

покупка" забирает девайс, именуемый Gigabyte K8NSNXP, за дружелюбность к пользователю и техническую оснастку. И еще одно: после теста данных плат мы задумались над переходом прямо на платформу Socket 939.

Функционирование технологии Cool'n'Quiet - пожалуй, самое важное в наше время, так как позволяет без лишних затрат и усилий добиться стабильной и тихой работы компьютера.

# ТЕСТИРУЕМ ТЕРМИНАТОРА

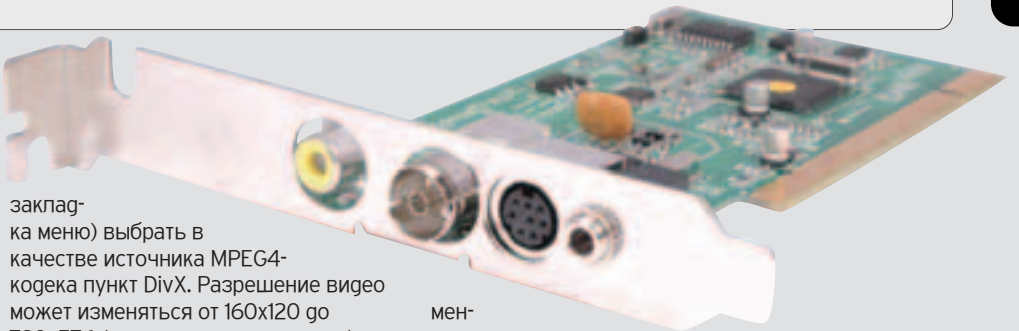
## V-STREAM STUDIO TV TERMINATOR

**М** Не так-то просто удивить современного пользователя ПК. Тем более сложно удивить его ТВ-тюнером низшей ценовой категории. Но тюнер V-STREAM STUDIO TV Terminator не хочет казаться скромным. Kworld Computer Co., а вовсе не Cyberdine System, ответственна за создание этого Терминатора. Внешних сходств с нынешним сенатором штата Калифорния также не нашлось. Вместо этого в коробочке обнаружили собственно тюнер, кабель подключения, кабель ИК-порта, пульт ДУ, документация и CD.

Подключение тюнера к аудио-видеоустройству осуществляется с помощью специального кабеля. Вместо нескольких разъемов производитель расположил на плате один, совместив в нем S-Video, аудио- и коаксиальный входы. Это новшество введено не из простой прихоти создателей, а ради уменьшения размеров платы: эти четыре разъема попросту не смогли бы разместиться на планке по отдельности.

Программа Quick TV, поставляемая в комплекте, вовсе не так быстра, по крайней мере в расширенном режиме поиска каналов - free scan (процедура заняла 57 минут). Надо сказать, только с помощью этого режима можно настроить дециметровые каналы (все дело в шаге поиска по частотам; в режиме автосканирования тюнер просто проскакивает частоты некоторых каналов). Этот режим доступен только при первом запуске Quick TV. Стандартный же поиск отнимет совсем немного времени (порядка одной минуты). Информация о найденных каналах представляется в виде таблицы, в которой можно назначить названия и формат звука каждого из них.

Но ТВ-тюнер не был бы ТВ-тюнером, если бы на простом просмотре каналов все заканчивалось. И тут наш Терминатор гостает из рукава главный козырь - умение записывать видео в MPEG4. Для этого требуется установить тот самый кодек Microsoft DirectX либо в настройках (последняя




закла-ка меню) выбрать в качестве источника MPEG4-кодека пункт DivX. Разрешение видео может изменяться от 160x120 до 720x576 (всего восемь вариантов) или блокироваться при захвате в форматах DVD, SVCD, VCD.

Невероятно удобная функция этого ПО - режим прегосмотра каналов. Экран монитора делится на несколько прямоугольных ячеек, в каждой из которых в течение нескольких секунд отображается один из настроенных каналов (затем замирает в стоп-кадре и оживает уже следующий прямоугольник). Так зритель освобождается от повинности переключать каналы в поисках интересного и почти моментально получает сводку о всех идущих телепередачах.

TimeShifting - очень полезная функция нашего Терминатора. Пригодится, когда при просмотре какой-либо передачи или фильма нужно будет срочно отойти на минуту и когда ждать наступления рекламы будет невозможно. Тюнер осуществит сдвиг по времени в трансляции передачи (начнет запись в буфер), так что при возвращении на место зритель увидит все с того мо-

мента, на котором ушел из "зала просмотра". Как и многие другие ТВ-тюнеры, V-STREAM STUDIO TV Terminator позволяет запланировать запись программы и перевести компьютер в спящий режим. Тюнер разбудит ПК в указанное время и снова выключит его после записи.

Существуют модели с FM-тюнером и с легким переключением режимов. Память на 50 станций, поиск с шагом 0,05 МГц, выбор формата и качества записи (стерео или моно, частота дискретизации от 8 до 96 кГц, битрейт до 320 Кб/с). В ходе теста ТВ-тюнер продемонстрировал хорошее качество видео, уверенно отжал его в MPEG4, а эфиры радиостанций - в MP3. Не было обнаружено никаких серьезных ошибок (сбоя цветности, появления ряби и т.д.) в воспроизведении ТВ-сигнала. Радио слегка шипело, но ситуация улучшалась при смене положения антенны, глина которой, кстати - три метра.

ПО навеяло двусмысленные ощущения. Дизайн программы и пульта ДУ неэргономичны и неказисты (хотя это дело вкуса и привычки, наверное). Расширенный поиск (free scan) доступен только при первом запуске. Для ТВ-тюнера стоимостью в \$30 Терминатор неплохо справляется со своей задачей, добавляя к хорошему качеству воспроизведения пару-тройку полезных функций. 



Панель управления в видеорежиме: несколько кнопок управления с неясными пиктограммами

### Технические характеристики:

Интерфейс подключения: PCI
Дополнительные функции: запись в запланированное время при выключенном компьютере, TimeShifting
Разъемы: ТВ-антенна, комpositный, S-Video, ИК-порт, FM-антенна
Сжатие: MPEG 4/2/1
Видеостандарты: PAL, NTSC
Программное обеспечение: Quick TV
Диапазон частот: 55,25-855,25 МГц (NTSC); 48,25-863,25 (PAL); 65-108 МГц (УКВ)

Редакция выражает благодарность за предоставленное на тестирование оборудование компании ULTRA Electronics (тел. (095) 775-7566, www.ultracomp.ru)

# ПАЯЛЬНИК

## МАГНИТНЫЙ ДЖОКЕР 3: МЕХАНИЧЕСКОЕ ЧУДО

**В** прошлый раз мы начинали строить картоприемник. В этот раз будем коллективно кончать его.



### ПОЕХАЛИ

■ Ради простоты, ясности и гр., как и раньше, будем доводить до ума лишь сигнальный тракт и тактовый генератор. В принципе, если ты еще не собрал генератор, то читай внимательно то, как я рассказывал и показывал здесь способ обойтись без него. Ну, а пока будем полагать, что он у тебя имеется. Соответственно, вся отладка будет подстроена под него. Стоять-бояться, до отладки - как до Берлина ползком. Мало распаять деталки по платам - нужно еще конструктивно оформить их. Конечно, я не сомневаюсь, что за долгие дни между выходами номеров журнала ты уже самостоятельно начал что-то ваять, однако полагаю, что и мои наработки лишними не останутся. Для начала порефлексируем над тем, как максимально компактно расположить несколько головок - это же только на бумаге у нас один тракт. Самое простое, что приходит в голову - расположить их с небольшим разбросом (на расстояние между дорожками) в ряд три головки. И это самое правильное, между прочим. На рис. 1 это показано схематично.

Думаю, комментарий к этой фигуре из нескольких узлов лишним не будет. Желтые квадраты (-:-) с жирными точками - это магнитные головки. Темно-синие "лесенки" - прокладки из немагнитного материала. Точки -

центры дорожек, или, точнее, магнитные зазоры головок. Конечно же, можно было обойтись и без этих "лесенок", склеив головки каким-нибудь хитрым компаундом, но тогда бы возникли определенные проблемы с настройкой: балансировка/центровка, монтаж/демонтаж, развал/схождение и все такое... А так мы убиваем всех зайцев этими двумя дополнительными деталями. В итоге нам остается только настроить одну головку, а остальные настроятся автоматически. По-моему, круто.

Конечно, все это будет справедливо только при условии, что ты руководствовался размерами, указанными мной. Но даже если головок, подобных моим, не найдешь - ничего страшного, тебе просто придется подредактировать размеры "песенки". Совершать титанические труды для изготовления лесенки тоже не нужно. Безусловно, ее можно отлить из эпоксидки или выточить из текстолита. Но проще всего и разумнее сделать ее из листового материала нужной ширины (в данном случае 3,5 мм). Вырезаем четыре прямоугольника и склеиваем нужным образом. Все-го-то! Уже после изготовления этой строенной головки до меня дошло, что лучше бы было использовать оргстекло или что-то подобное, так как тогда общий вес получится меньше. Но я не стал ничего переделывать, так как ленив от природы. Полу-

чившуюся конструкцию нужно еще к чему-то прикрутить и заставить это "что-то" двигаться по нужной нам траектории. Положи на место колоду карт Таро и взгляни на рис. 2.

Эта "штучка" - не что иное, как держатель магнитной головки 3,5-дюймового дисководов, и в нашем случае он был применен по прямому назначению. Ну, почти по прямому... Сами головки применить, боюсь, не получится, так как их магнитный зазор гораздо меньше, чем у магнитофонных. Соответственно, наводимого напряжения будет недостаточно для построенного ранее сигнального тракта. Шаговый двигатель от того же дисковода - оптимальный выбор, хотя он имеет более "сложную", по сравнению с 3,5-дисководом, схему включения. Выбор объясняется не схемой включения и даже не элементной базой. Все гораздо проще: этот движок специально предназначен для таких задач и неплохо с ними справляется. К тому же дискретности его перемещения вполне хватает для дорожек iso1, iso3 при любых скоростях перемещения, что очень даже неплохо. Длины штатного направляющего стержня для держателя магнитных головок, конечно же, не хватает, поэтому возьмем стержень подходящего диаметра и необходимого размера (рис. 3). Я использовал для этого очищенный электрод "троечку". Сознаться, что это не самая удачная идея,

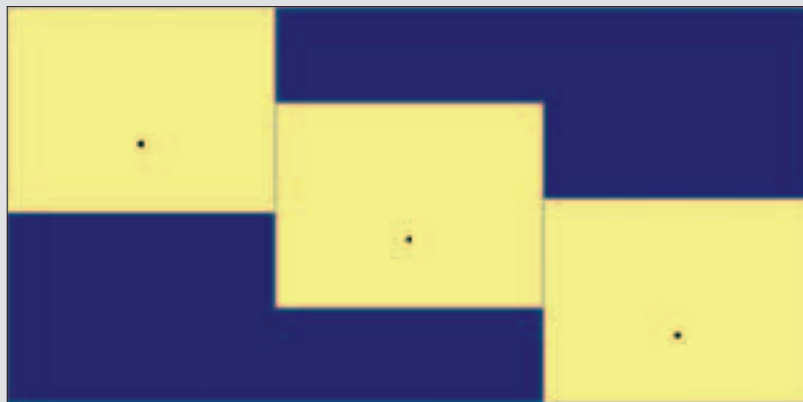


Рис. 1. Расположение головок

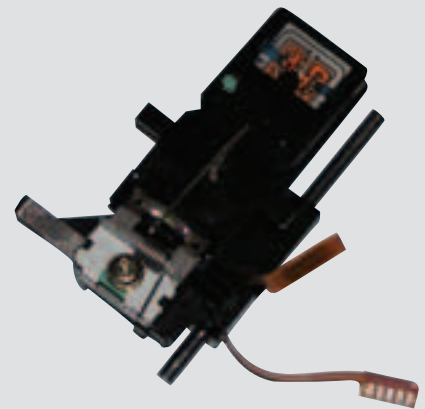


Рис. 2. Держалка для головок

потому как, помимо всего прочего, на нем есть засечки, которых у направляющей не должно быть. И вообще, головка должна скользить по направляющей свободно (но не болтаться) даже без вазелина (надеюсь, у тебя вазелин еще остался =)? Поэтому, если не хочешь весь вечер казаться одиноким парнем ;-) девушке, живущей в доме напротив, лучше придумай что-нибудь другое. Кстати, потом направляющую еще и отполировать нужно, чтобы от царапин никакого следа не осталось! Для этого, в принципе, есть специальные пасты и тряпки, но вполне прокатит обратная сторона той же самой шкурки (если она тряпичная, конечно) и немного воска. Прекрасной альтернативой может стать перо отвертки подходящих размеров. Они, как правило, уже заполированы до зеркального блеска (к сожалению, у меня такой отвертки не было =( ). Для полного счастья отпилим дефолтовый червячный механизм (это латунная палка с резьбой, торчащая из двигателя)

и установим на его место новый, чуть большей глины, с шагом резьбы "по гаечку М4". Легким минутным ковырянием отвертки обычные головки (рис. 4) превращаются в готовый магнитный блок (рис. 5). Осталось установить эту красотулю на какую-нибудь жесткую основу, и тогда все манипуляции с железом можно считать завершенными.

О деталях, входящих в эту "жесткую основу", конечно, забугу упомянуть, зато напомню о приаттаченном диске и паре каких-то эскизов на нем. Тебе же остается изготовить их из любого немагнитного материала (опять же напомню, что оргстекло легче и обрабатывать, и переносить из комнаты в комнату), собрать, руководствуясь этими же эскизами. Ты уже не маленький и знаешь, как это делается - ручками. Ой, я же тебе забыл сказать, куда микросхему спрятал! Помимо каркаса из непонятно какого материала, у нас есть еще так называемая кросс-плата. Поверь на слово, было много причин сделать это имен-

И вообще, головка должна скользить по направляющей свободно (но не болтаться) даже без вазелина (надеюсь, у тебя вазелин еще остался =)?

## ИОНИСТОР

■ Это относительно новый дискретный элемент. По сравнению с оксидными конденсаторами имеет огромную емкость, которая в некоторых экземплярах может достигать нескольких фарад. По сравнению с аккумуляторами, ионисторы до полной емкости заряжаются за считанные секунды и способны сохранять остаточное напряжение на протяжении нескольких лет (естественно, при отсутствии нагрузки). Таблицу с характеристиками, габаритными размерами и фотографиями внешнего вида для наиболее распространенных в Российской Федерации ионисторов ты найдешь на диске. Так как в нашей схеме напряжение в месте подключения ионисторов в районе 9-10 В, тогда как их рабочее напряжение не превышает 5,5 В, то нам придется соединить два ионистора последовательно, и если ты посмотришь на рис.7, то сразу увидишь, что все соединения за тебя уже сделаны. Тебе же остается только об этом не забыть и не перепутать полярность, когда их будешь распаивать, ибо при неправильном соединении ты можешь лишиться не только их, но еще и глаз, так как взрываются они за милую душу. В моем случае плата рассчитана на установку ионисторов марки DX-5R5V105, общей емкостью 0,5 Ф, но, как видно из рисунка, ее можно без труда переработать под свои нужды, ибо места на ней предостаточно. Как тебе известно, емкость двух одинаковых, последовательно соединенных конденсаторов уменьшается вдвое, тогда как рабочее напряжение вдвое увеличивается. Это утверждение не сложно проверить по формуле:  $Сош. = C1 * C2 / (C1 + C2)$ . То же самое можно сказать про ионисторы. Вернее, про них можно сказать даже больше, ибо они обладают внутренним сопротивлением, которое при последовательном соединении увеличивается на число ионисторов (в нашем случае вдвое).

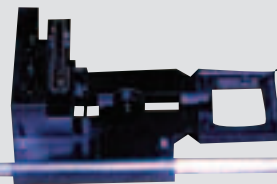


Рис. 03. Стержень необходимого размера

но так. Мы помещаем на нее все наши маленькие платы и припаиваем все проводки. На ней же происходит вся разводка (разводку печатной платы смотрим на рис. 6, размещение компонентов - на рис. 7), поэтому изделие приобретает более элегантный и фирменный вид. И на ней же спряталась наша цифровая микросхема - инвертор. Двигатель, кстати, крепится тоже на кросс-плату. Первоначально двигатель было решено запитать от 12 В, но в ходе экспериментов было выяснено, что удобней все же - от 9 В (в первую очередь удобней настраивать). Этого удалось добиться введением еще одной микросхемы - стабилизатора напряжения КР142ЕН8А. Схему электрическую принципиальную ты найдешь на рис. 8. Из нее видно, что, помимо всего вышеперечисленного, она разрослась еще на несколько деталей. Благодаря резисторам R1 и R2, мы получили возможность подстраивать выходное напряжение DA1 в небольших пределах (+1..2 В). Ну а так как я все-таки попытался удержаться, чтобы не наворотить схему еще, пришлось довольствоваться простой кнопкой без фиксации положения вместо положенного чипа управления. Эта кнопка и управляет девайсом (нажатие приводит к перемещению головок в одну сторону, отпускание - к возврату головок). Вот такой простой возвратный механизм. И не будем забы-

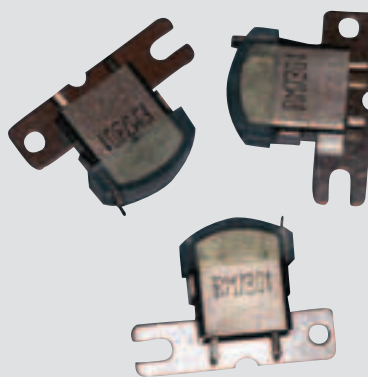


Рис. 04. Те самые головки



Рис. 05. Готовый блок



Рис. 06. Кросс-плата. Разводка проводников

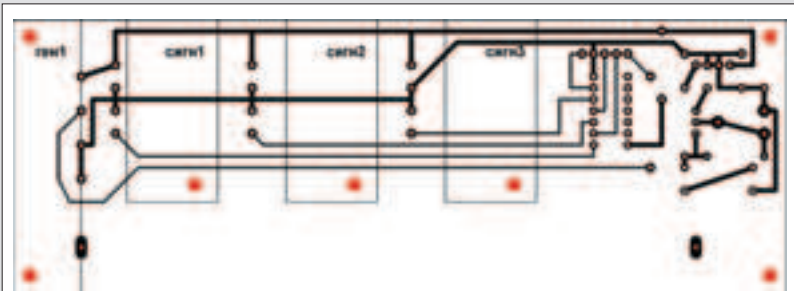


Рис. 07. Кросс-плата. Расположение элементов

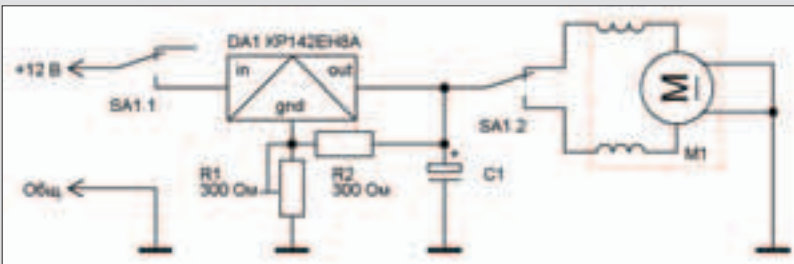


Рис. 08. Схема электрическая принципиальная

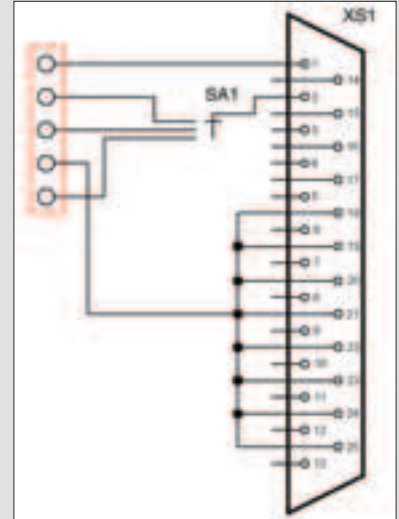


Рис. 09. Кабель для подключения девайса

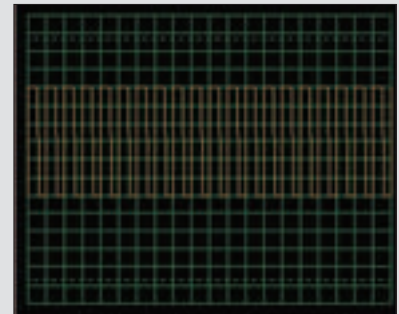


Рис. 10. Сигнал с генератора

## Работоспособность операционного усилителя можно проверить грубым, но надежным способом.

вать о том, что еще должен быть выключатель-выключатель этого девайса. Про конденсатор напряжения, думаю, стоит рассказать поподробнее. Конечно, можно было нагородить батарею конденсаторов общей емкостью с фараду, однако девайс тогда разросся бы размерами раза в два. Но мы не забываем, что живем в век тотальной миниатюризации и отечественная текстильная промышленность уже давно освоила производство ткани, которую можно не только пускать на трусы, но и использовать для парашютов. С процессорами, правда, пока дела обстоят несколько хуже, однако флаги индустриализации все же научились делать нормальные ионисторы. Особенности этого элемента и воспользуемся.

### ДЕТАЛИ

■ В качестве микросхемы стабилизатора напряжения можно использовать KP142EH8Г (о других аналогах была отдельная статья). Постоянные

резисторы - любые, подходящие по габаритам и мощностью рассеивания не менее 0,25 Вт (например МЛТ-0,25). Ограничений в выборе подстроечного резистора также нет, лишь бы на плате поместился. Разъем питания использован от того же дисковод, впрочем, как и кое-какой крепеж.

### НАСТРОЙКА СИГНАЛЬНОГО ТРАКТА

■ В принципе, если ты подключаешь магнитофон к Спектруму, то настройка не вызовет никаких проблем (можешь вообще дальше не читать). Однако не будем забывать, что сейчас век высоких технологий и тема Visual Basic актуальна как никогда. Но (!) Visual Basic к нашему механическому чуду никакого отношения не имеет :-), поэтому включай паяльник и готовься паять кабель, как на рис. 9.

Чего же ты ждешь? Давай цеплять девайс к компьютеру. Что, не работает? А-а-а... Это тебе не мыло по тазу конять, хотя и тут ловкость рук не

помешает. Возьми в правую руку мультиметр, в левую - сапожный молоток, а в другую руку - девайс. Замерь напряжение в месте подачи питания. Напряжение есть - отлично. Работоспособность операционного усилителя можно проверить грубым, но надежным способом. Цепляем динамик (его в комплекте нет - нужно выковырять из музыкального центра) одним концом на общий провод, другим - на выход инвертора DD1. В место подключения магнитной головки ткни указательным пальцем и наслаждайся музыкой индустриализации. Проще говоря, должен быть слышен фрон переменного тока плюс должны светиться светодиоды (это как раз необязательно и нужно только для идеального исполнения). Фона нет? Ищи багу. Ткни пальцем в базу транзистора VT1. Теоретически должно фонить, но очень слабо. Фонит? Ищи косяки в первом каскаде (может, операционный усилитель

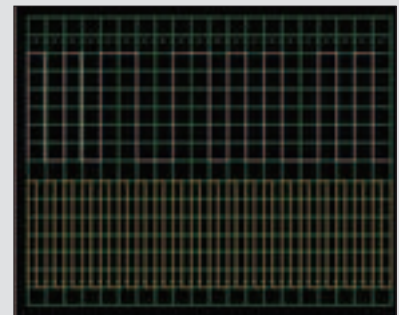


Рис. 11. Процесс синхронизации

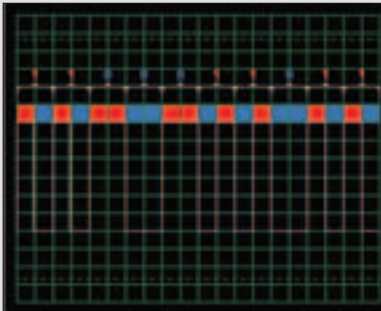


Рис. 12. Результирующий сигнал

дохлый?). В противном случае ищи багу в этом каскаде или обрыв в следующем.

Сам сигнальный тракт не имеет никаких регулировочно-настроечных элементов. И вообще, если все детали целы, девайс должен работать с полтычка. Впрочем, помимо сигнального тракта у нас имеется еще и синхронизатор. Так что, если сигнальный тракт у тебя целый, то мучить его совсем не обязательно. Ты уже знаешь, что в качестве синхронизатора был использован генератор обыкновенных прямоугольных импульсов. А следовательно, после подключения какого-нибудь осциллографа к выходу генератора (не забываем подать на него напряжение питания) эти импульсы должны показаться.

А еще светодиод должен вспыхивать в паузах между импульсами. Регулировочно-настроечных элементов у нас два: R3 и R4 (рис. 8 в прошлой статье). Но пока не будем трогать их, лучше выставим в более удобное положение. Убедившись в правильной работе генератора, перейдем к окончательной настройке девайса в целом. Синхронизатор у нас на то и синхронизатор, что должен что-то синхронизировать. В нашем случае он синхронизирует импульсы, поступающие с сигнального тракта девайса. Чтобы понять, что в итоге потребуется от тебя, предлагаю посмотреть на рис. 11.

Этот скриншот с виртуального осциллографа я немного доработал. На один канал подается сигнал с сигнального тракта (я и круче могу каламбуры каламбурить, так что ты не обращай на них внимания, а лучше определись, какой канал нашего трехканального девайса собрался цеплять - от этого вся настройка зависит), а на другой сигнал - с выхода генератора. Первый изображен на рисунке белым цветом, а второй - желтым. Процесс демодуляции сигнала состоит в том, чтобы сделать длительность синхриимпульсов (желтый график) равной половине длительности логического нуля. Тогда мы получим такой же пакет импульсов, как на рис. 10. Здесь красным цветом показан сигнал лог.1, а синим - лог.0.

Чтобы получить такой пакет импульсов, первым делом установи ползунок резистора R1 (рис. 8) в среднее положение. Затем убедись, что кнопка SA1 (рис. 8 в прошлой

статье) установлена в нужном положении. Напомню, что по замыслу она находится в одном положении, когда считываются дорожки iso1 и iso3, а в другом - когда считывается дорожка iso2. Так как настройка дорожек iso1 и iso3 все-таки немного сложнее (из-за большей плотности записи), то будем полагать, что мы настраиваем один из этих трактов. У меня это соответствует отжатому положению кнопки SA1. Запустив девайс кнопкой SA1 (рис. 9) и одновременно медленно вращая движок резистора R3 (рис. 8 в прошлой статье), пытаемся словить периоды импульсов друг с дружкой. Возможно, с первого раза это не получится, но не унывай: так не только у тебя. Когда головки доедут до конца трека, перестань мучить движок и отпусти кнопку. За счет накопленной ионистором энергии они вернутся назад. Повторяй эту процедуру до тех пор, пока периоды импульсов не станут относиться друг к другу как 2/1. Возможно, что ползунок резистора у тебя вывернется до конца, а до помещения - "с децл и все". В этом случае тебя спасет резистор R1 (рис. 9). Вращая его ползунок в одну сторону, ты можешь в небольших пределах увеличить скорость перемещения головок, вращая его в другую сторону - уменьшить на столько же. В крайнем случае можно поставить конденсатор C2 (рис. 8 в прошлой статье) емкостью на одну позицию в номинальном ряде больше/меньше соответственно. Настрои тракт iso1, ты автоматом настроишь тракт iso3. Теперь можешь смело закапать воском измученные резисторы и больше их не трогать. Переведе девайс в режим работы с iso2, повтори вышеупомянутые процедуры, но не забывай, что изменять скорость двигателя M1 резистором R1 ты уже не можешь. Это не большое ограничение, так как настройка этого тракта не в пример легче и одного резистора R4 (рис. 8 в прошлой статье) вполне достаточно (если нет - терроризируй конденсатор C3 генератора). Настроив этот тракт, можешь смело закапывать R4 воском, так как трогать ничего больше не придется - настройка окончена. Теперь можешь смело подключать девайс к LPT-порту и запускать приаттаченные к статье exe'шники.


Прежде чем попрощаться, позволю все-таки объяснить, каким образом происходит демодуляция и зачем нам нужен был такой гимор с настройкой. Собственно, нет никакой аппаратной демодуляции: вся обработка возложена на плечи программной части. В то время как на D0 LPT-порта приходит один импульс, на STROB'e уже успеют побывать два. Естественно, компьютер, в силу своей огаренности, воспримет импульс с D0 как два импульса. В итоге программа prog1.exe создаст текстовый файл, в который запишет все принятые импульсы в

виде соответствующих "0" и "1". Только не получится куда-либо применить этот файл, разве что скоротать программе prog2.exe. Эта программа сравнит последовательно-парно все нули и единицы и, если пара будет только из одних нулей, посчитает эту пару как лог.0. В противном случае - как лог.1. Результатом ее работы будет файл, записанный во всемирно известном формате CRD. Да, друг, это и есть "слип". На случай если захочешь воспользоваться софтом "сторонних разработчиков", который понимает только формат CAR, на диске для тебя приготовлен конвертер (prog3.exe). И на случай если тебе лень читать "слипы" в двоичном виде, обращайся за помощью к программе prog4.exe, которая ничем вредным, кроме перевода в ASCII-вид, не занимается. Естественно, все вышеупомянутое поставляется в исходных кодах и доступно для изучения.

## ВМЕСТО ПОСЛЕСЛОВИЯ

■ И что же мы получили? Полноценный трехтрековый картоприемник, но, к сожалению, не лишенный недостатков. Одним из них является последовательный опрос всех трех дорожек и, соответственно, необходимость прокатывать карту три раза, чтобы считать все дорожки. Это мелкое неудобство, которое лечится программно.

Кому-то покажется неудобным последовательно прогонять бедный слип через все программы. Это лечится еще быстрее путем склеивания листингов и организации массивов вместо файлов.

И последний недостаток - ручное управление девайсом. Первоначально планировалось управлять девайсом через LPT, а данные скачивать через другой порт (например Midi/Game), однако это тоже не совсем удачная мысль. Ибо пускать два шнурка на один девайс - это не нашему. К тому же это потребовало бы применения специализированной микросхемы для управления двигателем, а мы договаривались, что все детали для девайса можно будет достать на помойке. Поэтому ручное управление - это результат ограничения на сложность изготовления. Зато с повторением проблем не возникнет. В конце концов, если кого-то такая организация трудовой деятельности не устраивает, всегда будет возможно со временем модернизировать девайс по своему усмотрению и без труда, благо конструкция модульная. В любом случае когда-нибудь к этой теме мы еще вернемся. Тогда и про запись на карты поговорим, и УК РФ вспомним, и за вазелином сбегаем ;-). 

На письма отвечали: Dr.Klouniz и SkyWriter

# E-МЫЛО

(spec@real.hacker.ru)

**FROM: ALEX P.S.  
[ALEXANDRE\_ZYKIN@MAIL.RU]  
SUBJECT: ПОЖЕЛАНИЕ :)**

» Приветствую!!!  
А не хотелось бы вам сделать выпуск по администрированию сетей? Ну очень хочется ченить эдакое почитать.

**ОТВЕТ:**  
[достаёт из-за уха огрызок химического карандаша, старательно записывает тему на полях "Правды" (да, Док - он такой, ненавидит глянцев ; ) - прим. SkyWriter'a)]. ОК! Нормальная тема - Хакер Спец: Агмин. А почему бы и нет? В этом году уже не успеем, а вот насчет следующего года - подумаем.

**FROM: WINN LIN [WINN\_LIN@MAIL.RU]  
SUBJECT: LINUX**

» Hello Buddy.  
I'd like to learn about Linux. Exactly Gentoo. In magazine №2 2005 is Gentoo 2004.3. I just "burn" it on CD or I must have a boot floppy?  
Please give answer.  
PS: Sent answer in my mail.  
PS2: I write in English, because I have English Windows without support of Russian lang.  
PS3: Give it mail to BUBLIK. Let him give his genius tip.  
Best regards, Winn.  
winn\_lin@mail.ru

**ОТВЕТ:**  
И тебе не хворать, приятель!  
Прочитав твоё мыло, я было обрадовался, что нас уже и за рубежом читают, но грамматика и постскриптум тебя выдали ;).  
Извини, не могу ответить на английском, потому что у меня русский Виндовс ХР (хорошо, что не арабский!). А Генту Линукс будет работать, откуда его ни запусти - это такая зараза... Вот однажды дискету в CD-ROM'e забыл (как раз записывал одноплатнику на нее копию DVD с Gentoo ;), так потом полгода не мог вывести эту дрянь :-(.  
Так что ты будь осторожнее!  
P.S. А Бублику мы твоё письмо показали, и он дал нам в ответ джениус тип, куда дальше по солюшену :)?

**FROM: RAMBLER [TEM@RAMBLER.RU]  
SUBJECT: ЕДРЕН БАТОН!!!!**

» Едрен батон!!! Куда подевались Холод и SIntez???? Вы не знаете, кто такие Холод и SIntez? Это же рульные перцы, которые писали журнал Х в былые времена!!! Большой им за это респект!

P.S. Да ладно, вы тоже молодцы, в глубине души Вас уважает каждый, кто берет этот могучий журнал Х в свои пакостливые ручонки =). Вам тоже респект за ваши труды!

**ОТВЕТ:**  
Dr.Klouniz: Очень радует, что наш журнал читают не только простые русские парни, но и выдающиеся космонавты, мореплаватели, танкисты. На этот раз я читаю письмо Рамблера. Из скромности он не назвал своего настоящего имени, но я как наяву вижу следующую картину. 2000 год. Сжимая в своих мускулистых руках поштивку "Хакеров" за последний (тогда еще единственный) год, товарищ Рамблер восходит на борт батискафа "Тринидад" и погружается в пучины Марианской впадины, чтобы заняться открытием новых видов гигантских кальмаров. И ничто не скрашивало многолетней тоски Рамблера в мире безмолвия (© Кусто), кроме "Хакеров". Когда же плавательный аппарат все же всплыл на поверхность, о ужас: в 2005 году в эгиториале Х и ХS не оказалось Синтеза и Холода! Но не волнуйтесь, Ботман! Синтез теперь занимается издательством компьютерных журналов (в частности, Хакера и Спеца), Холод тоже работает с нами, но занимает должность, которую не только напечатать, но и произнести сложно. Так что не огорчайся, читай Спец и плавай глубже.

SkyWriter: Вообще-то к нам в журнал часто приходят сообщения от выдающихся людей, неоднократно терпящихся в своих путешествиях во времени ;). К вам зываю: когда будете путешествовать, посмотрите будущее ХС: уж очень интересно, что с нами станется ;).

**FROM: КАРТЕЖНИК [YUR12@MAIL.RU]  
SUBJECT: НЕ МОГУ ОТКРЫТЬ!!!**

» Друзья, в вашем журнале я нашел ссылку на скачивание одного трояна, но ссылка битая. Вот цитирую вас: "...Как получить раба? Для начала скачиваешь себе файл StlthCfg.exe (www.hacker.ru/scfg.exe). Эта программа сгенерирует Трояна..."  
Я эту ссылку набирал - ни фига. И вообще в архиве полно битых ссылок, или это специально сделано????

**ОТВЕТ:**  
Тебя развели, товарищ Картежник! Понимаешь, трояны - они даже хуже, чем карты. Даже такой звезде игроцкого ремесла, как ты, лучше быть кибитцером в этом деле. Троянмейкеры - народ похуже того полковника, который пасовал при трех тузах. А что касается битых ссылок в архиве - что ты хотел? Знал бы прикуп - жил бы в Сочи, не мне тебя учить. Все же, согласись, битые ссылки в архиве - намного лучше, чем два туза на мизере, правильно?



**FROM: ГЕРАСИМОВ ДЕНИС ВЛАДИМИРОВИЧ [FAERLIN@HOTMAIL.RU]  
SUBJECT: ПОЧТЕ ЖУРНАЛА**



Здравствуйте!

Подскажите, плиз, где можно достать мануалы (?) по Agnitum Outpost? И еще один вопрос: в Сети есть коды для регистрации Аутпоста, или обязательно нужно покупать лицензию? Кстати :), может, подскажите, что произошло. В смысле, как бороться: с вашего диска (ноябрьский номер) поставил пару программ, потом, похоже, не совсем корректно удалил их. Осознав глупость содеянного, поставил обратно и деинсталлировал. Большинство ошибок исчезло. Осталась одна - но какая! Короче, когда через модем подключаюсь к IE, ася и прочее хозяйство отказывается работать, мотивируя это тем, что не может найти страницу поиска (IE). Пинг, причем, проходит. Я перепроверил все настройки, удалял ослик и ставил снова - не помогает. Вывод: проверил не все настройки :). По моему, что-то с прокси-серверскими настройками... Исправил я это установкой винды (XP) поверх моей. Со второго раза помогло (первый раз обновлял, второй - поставил поверх). Мне просто интересно, где нужно было настройки менять. Или просто закосячился какой-нибудь нужный файл? Заранее спасибо за возможный ответ. Ден.

**ОТВЕТ:**

Приветствую, путник. Стой и послушай меня © Староста Кейн из Diablo. Сейчас я тебе расскажу мудрость, по сравнению с которой умалывается вся мудрость Корана, Шариата и половина книги Тариката (с) Ходжа Насреддин. Более того, ты окажешься настолько наповал сраженным и уязвленным логичностью того, что будет сказано, что лучше тебе сейчас присесть. Готов? Слушай. Мануал по Agnitum Outpost можно найти... Внимание! Точно сел? Ну смотри - я предупреждал. Его можно найти на официальном сайте - agnitum.com. В виде PDF'а, конечно: [www.agnitum.com/ru/support/selfsupport.html](http://www.agnitum.com/ru/support/selfsupport.html).

Однозначно нужно покупать его: мы же не грязные одноглазые флибустьеры, правильно? Так что давай, доставай из кармана 500 рублей и отбашляй их за веселенькую многогранную коробочку с заветным дистрибом.

Чудеса с IE объяснить сложно, не зная, что за программы ты устанавливал и что они сделали с твоим бедным Осликом.

**FROM: HOLOFF [HOLOFF@EMAIL.RU]  
SUBJECT: [НЕ ИЗВОЛИЛИ-С УКАЗАТЬ]**



Hello спес, провайдер видит мой телефон. Можно это реально обойти (АОН)?!

**ОТВЕТ:**

Конечно реально! Реально обойти почти все! Например, я никогда в жизни не стоял на лыжах, а на соревнованиях на втором курсе обошел на них стадион шесть раз. Зачем я это сделал? Да просто за такой подвиг мне поставили зачет по физкультуре. Ну, еще и в память о былых заслугах, конечно, поскольку я приносил раньше какие-то баллы нашей команде по бегу :). Так о чем это я? А! Об АОНе. Отвечаю еще раз: если он не очень толстый и высокий, ты можешь его не только обойти или перепрыгнуть, но даже растоптать и разрушить. Дави его.

Но нужно делать это осторожно! А то я тут растоптал АОН одного известного провайдера, так они мне потом звонили, жаловались и просили больше так не делать :-).

P.S. Есть такая штука - так называемый Нетикет. Нет, это не корм для животных. Это правила этикета, действующие только в Сети. Так вот, один из пунктов этих правил - обязательно указывать сабж послания, если таковой предполагается. Это намек ;).

**FROM: МАФИЯ [MAFIAS-TREET@MAIL.RU]  
SUBJECT: [НЕ ИЗВОЛИЛИ-С УКАЗАТЬ]**



Здорова!!! Хочу у вас спросить, будет ли работать "Троян", если передать его через дискету.

**ОТВЕТ:**

оПХБЕР! Ой, извини, все никак от Gentoo Linux не отойду, никак не отучусь читать, писать и говорить в КОИ8 :).

Ну, собственно, о троянах. Конечно будет! Но при одном условии: если ты уговоришь получателя запустить его.

Как это сделать? Ну, не мне тебя учить:

- 1) обманом (назвать файл hot\_pamela\_anderson\_xxx.exe);
- 2) уговорами ("Ну, пожаааалуиста, запусти мой троян!...") Дальше по сценарию идут слезы);
- 3) угрозами ("Если ты не запустишь мой троян, за тебя это сделают выжившие члены твоей семьи!");
- 4) и т.д.

Но вопрос в другом: если у получателя нет интернета, то уговорить жертву передавать тебе файлы с паролями и всем таким будет на порядок сложнее ;). Да и эффект, знаешь ли, не тот... И вообще, не стоит заниматься такими пакостями!

Искренне твоя,  
Редакция Редакция.



- НУ И ГДЕ МОЙ КРЯКЕР ИНТЕРНЕТА?



- А ТЫ ЗАПУСТИ .EXE-ШНИК ИЗ АТТАЧА!

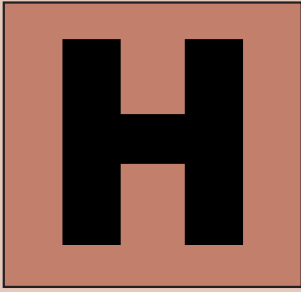
**НЕ ВЕДИСЬ НА ВСЕ ПОДРЯД, ЧИТАЙ [WWW.XAKEP.RU](http://WWW.XAKEP.RU)**



рис. Константин Комардин

Niro (niro@real.xakep.ru)

**CALL ME -  
KILL ME**



икита метался по кварталу в поисках телефона. Проклятая совдеповская действительность: провода, торчащие из аппарата в том месте, где должна быть трубка, сожженные будки. Выводит из себя. Он матерился громко, забористо, несколько прохожих шарахнулись от него в стороны. Уже сгустились сумерки, и надежды на то, что где-то рядом может оказаться исправный телефон, таяли с каждой минутой.

А телефон был нужен как никогда. Около получаса назад у его беременной жены Татьяны (на девятом месяце, скоро в роддом) внезапно началось кровотечение. Она, стараясь сохранять свое спокойствие и пытаясь не испугать мужа, виновато и сбивчиво объяснила, что, по-видимому, нужен врач, так как кровотечение довольно сильное. Никита, накинув на плечи куртку, пулей вылетел на площадку к соседям, но тех не оказалось дома: что подделаешь, дачный сезон, все старики-старушки живут за городом. В подъезде ему открыли пару дверей, но телефонов, к сожалению, в этих квартирах не оказалось. Последний сосед неуверенно сказал, что где-то рядом на улице есть таксофон.

- Но с нашей шпаной, сам понимаешь... - говорил он вслед убегающему Никите, имея в виду то, что и сам Никита вскоре почувствовал на себе. Шпана действительно постаралась: в мертвых, исписанных маркерами будках сиротливо болтались оборванные провода...

Поиски продолжались уже около сорока минут. Никита пришел в крайне возбужденное состояние, пытался войти в другие подъезды, но везде на дверях, словно сторожевые псы, стояли кодовые замки или домофоны. Постепенно волнение за жену сменялось страхом за здоровье ее и будущего ребенка.

- Что же делать? - спрашивал он сам у себя и не находил ответа. Видимо, проще было попытаться выйти с ней на улицу и поймать попутную машину, но время уже было упущено. Руки опустились из-за собственной беспомощности. И вдруг где-то рядом он услышал негромкое бормотание: кто-то разговаривал по телефону короткими отрывистыми фразами.

- Да... Да... Где я столько возьму?.. Ты о чем... нет... завтра...

Никита завертел головой, определил, что голос доносится из-за группы деревьев в тридцати-сорока метрах от него. Там же виднелись какие-то автомобили, стоящие на обочине и тротуаре. Никита подбежал к машинам и с ходу, запыхавшись, произнес:

- Ребята... Дайте, пожалуйста, позвонить... Там... жене плохо, рождает...

И тут же почувствовал холодное прикосновение чего-то твердого железного к затылку. Кто-то очень тихий и ловкий незаметно вынырнул из сумеречной зоны у деревьев и приставил пистолет к его голове.

- Ты кто? - раздался короткий вопрос из-за спины. Тычок ствола в шею посоветовал не медлить с ответом.

- Я... это... Мне позвонить...

- Общайте его, - раздался уверенный приказ из стоявшего близко к Никите "Мерседеса". Обладатель этого голоса на секунду выглянул из открытого окна задней двери, и Никита увидел приятный к уху сотовый телефон.

- Нет, это я не тебе, - продолжил босс прерванный разговор. - Тут какой-то лох, его Дима сейчас посмотрит...

Требовательные, внимательные прикосновения массивных ладоней, несильный тычок между ног, раздвинувший ступни.

- Чисто, - ответил телохранитель, выполнив приказ хозяина. - Что дальше с ним делать?

Босс, к тому времени уже закончивший разговаривать, медленно выбрался из "Мерса", встал рядом, потянулся. Он был большим, просто огромным, намного выше среднего роста, и Никите вдруг стало ясно, что телефона ему здесь не видать, есть шансы еще и зубы здесь оставить.

Из других машин (Никита видел, что тут было три авто: один "Мерседес" и две "Бэмвухи") вышли еще два человека похожей наружности, приблизились, тупо глядя то на первого, босса, то на какого-то лоха, которого прижали спиной к капоту машины.

- Кто это, Стас? - вопрос задал мужчина, подошедший от ближней к ним BMW. - Ты знаешь, что никого быть не должно...

- Что ты, Матвей, Бог с тобой, - попытался улыбнуться Стас. - Это залетный какой-то... Говорит, телефон нужен, жена рождает...

- А сейчас что, бабы без телефонов родить не могут? - хохотнул Матвей, его поддержали остальные. - А может, ты, паренек (он пихнул в грудь Никиту), за лохов нас держишь? Ты что, Стас, не в курсе, как они частоты сканируют? Я не удивлюсь, если твой разговор сняли, и в каком-нибудь кабинете уже слушают, как ты у Зуба деньги просишь! Никита попытался вставить слово, но его не слушали.

- Матвей, я думаю, что не все так серьезно, ты посмотри на него... - оправдывался Стас, что для его громадной фигуры и низкого голоса было вообще неестественно.

- Мужики, мне бы позвонить, правда... - сумел втиснуться в разговор Никита, и тут же сильный удар в зубы свалил его с ног, он полетел лицом в траву, выполнив сложное сальто с переворотом через капот. Его худшие предчувствия начали сбываться.

- Я тебе щас позвоню! - рычал Матвей, вытирая кровь Никиты со своего огромного кулака. - Я тебе трубку засуну в...

Никита не стал дослушивать, попробовал отползти, но тщетно: в голове шумело, волнами накатывала тошнота, его стошнило у колеса машины.

- Сука, ты мне всю машину заблевал! - над головой раздался крик Стаса, потом удар ногой в живот. "Ни хрена себе позвонил!" - промелькнула мысль в голове у Никиты.

- Да вы что, парни... - шептал Никита, не предполагая, что его не слышно. - Да я счет оплачу... Наго... позвонить.

Но озверевший Матвей услышал только слово "оплачу", да и то сквозь разбитые губы Никиты оно слышалось очень нечетко.

- Чего? Я заплачу? - ошалело спросил тот отморозок у окружающих его людей. - У меня глюки, братки, или он мне угрожает?

Кто-то очень тихий и ловкий незаметно вынырнул из сумеречной зоны у деревьев и приставил пистолет к его голове.

И, не дожидаясь ответа, ударил Никиту ногой в лицо. Тот ударился спиной о бордюр, острая боль пронизала все его тело, сумерки в его глазах окрасились в розовый цвет. Тело его обмякло в траве, дыхание стало поверхностным. Кровь медленно вытекала из разбитого носа, из разбитых губ, из ушей.

Остальные погосли, пнули по разу, больше глядя порядку, но тоже сильно, точно. На эти удары Никита уже не реагировал, только тело безжизненно моталось из стороны в сторону.

- Штатун, у тебя есть телефонная карточка? - не оглядываясь и вытирая туфлю курткой жертвы, спросил победитель. Из-за спины протянули пластиковый прямоугольник. Матвей взял ее и швырнул на грудь Никите.

- Очнется - позвонит...

Очнулся Никита через шесть дней в реанимации. Там же он узнал, что "Скорая", вызванная все-таки соседями из другого подъезда, услышавшими с балкона крики о помощи, успела домчать его Татьяну до роддома, но спасти ее не удалось. Ребенок выжил чудом, словно понимая, что должен сохранить для отца хоть какую-то память о своей матери - он был как две капли воды похож на нее...

Врач, который принимал роды у Татьяны, в нескольких словах объяснил Никите, когда тот через полтора месяца пришел забирать ребенка из отделения для новорожденных, что жену можно было спасти, если бы ее привезли раньше хотя бы часа на два, даже на полтора. И Никита, стиснув зубы, с болью в сердце вспомнил рассказ своего лечащего врача о том, как он пролежал без сознания в луже собственной крови до утра, пока его не обнаружили дворники, убравшие район. Он должен был просто позвонить...

\* \* \* \* \*

ПЯТЬ ЛЕТ СПУСТЯ...

- ...Это хрень собачья, а не детектив! - орал Курыгин. - Ты читал эту бредятину?

Он тряс стопкой отпечатанных на машинке страниц перед лицом ошалевшего от подобного обращения главного редактора, »



который за последние восемь месяцев все никак не мог привыкнуть к подобному отношению.

С тех пор, как у них сменился учредитель, началось все это: крики, ругань, вечное недовольство статьями, рассказами, корреспондентами, фотографиями, заголовками, версткой и всем тем, из чего состоит любое печатное издание. Журнал "Криминал" и его редакция трещали по швам, многие авторы увольнялись после одного или двух подобных визитов главного учредителя. Звали его Станислав Семенович Курыгин, и он совал свой нос всюду: читал все статьи перед их сдачей, просматривал фотографии, комментировал шрифты, цвета, стилистику, орфографию с пунктуацией (в которых был явно не силен), внешний вид служащих и распорядок рабочего дня. Судя по его словарному запасу, он должен был стать не учредителем, а главным героем журнала. Иногда из распахнутого ворота рубашки виднелся кусочек синеватой накладки неопределенной тематики, и сразу становилось ясно, что места не столь отдаленные или плакали по нему, или уже выплакались до прегела.

- Ты сам-то просматривал, или я первый, кому сунули этот кошмар? - швырнул Станислав Семенович в воздух листики с очередным эпизодом детектива, печатавшегося из номера в номера с продолжением. - Я бы лучше Агату Кристи нанял, если бы она из гроба встала. У нее хоть сюжет - дай бог каждому автору! Ну, кто так пишет, вашу мать... Сплошные американцы, "копыты", копы, ниггеры! Да у нас в стране все так закручено, что "Крестный отец" - это просто Буратино, а не мафиози! Пусть переписшет все к черту про солдцеских, а то от Чикаго и Джонов Смитов уже тошнит!

Слюна брызгала во все стороны, редактор только успевал уворачиваться. Приходилось соглашаться, хотя, по правде говоря, детектив действительно из номера в номер становился все хуже и хуже.

Уже сработала противопожарная сигнализация, выла сирена, по коридору мчались какие-то люди, но редактор ничего не понимал...

- Теперь о девушке с обложки. - строго продолжил Курыгин, и тут запиликал его сотовый. - Выйди пока.

Он указал редактору на дверь. Тот с радостью вышел в коридор и притворил за собой дверь поплотнее, чтобы не слышать всех блатных разговоров "на фене", от которых нетренированное ухо образованного человека сворачивалось в трубочку. Это спасло ему жизнь.

Через мгновение в кабинете учредителя раздался взрыв. Закрытую дверь дернуло изнутри, перекосило, но она осталась на петлях, из-под нее по полу стал медленно стелиться дым. Редактора толкнуло в спину взрывной волной, качнувшей стены, он завалился на большую кадку с фриксом, ударился плечом, которое мгновенно онемело. От страха он потерял способность обрабатывать и только пытался отползти как можно дальше от дымной полосы, распространяющейся по коридору в обе стороны. Уже сработала противопожарная сигнализация, выла сирена, по коридору мчались какие-то люди, но редактор ничего не понимал...

Первый пожарный, который выломал дверь и вошел в кабинет учредителя, через несколько секунд выполз оттуда на коленях, сорвал кислородную маску, и его вырвало в углу приемной. Самые смелые любопытствующие заглянули внутрь следом. Их реакция была практически такой же.

Курыгин неподвижно сидел на своем стуле, на котором он был, когда зазвонил телефон. Все вокруг было забрызгано кровью: стол, стены, потолок, оконное стекло. У Станислава Семеновича отсутствовала голова и кисти обеих рук, что смотрелось на фоне расположенного на стуле тела очень зловеще...

Экспертная бригада, прибывшая на место преступления, установила: взрывное устройство находилось внутри телефона и сработало в момент его включения...

\* \* \* \* \*

Они познакомились около девяти месяцев назад - вдовец с маленьким Кирюшей и молодая незамужняя Светлана, работник местного оператора сотовой связи.

Изначально встречи были нечастыми. Светлана из кожи вон лезла, чтобы сблизиться с Никитой. Парень он был еще молодой, перспективный, программист одной из крупнейших в городе компаний по производству бухгалтерского софта, то есть человек с гарантированно обеспеченным будущим.

- Папа, у нас теперь новая мама? - отважился однажды на вопрос Кирюша. Отец был застигнут этими словами врасплох. Казалось, что он даже не понял, о чем идет речь.

- Ты что это, сын? - в ответ спросил он мальчика. - Ты, наверное, сегодня поиграл лишнего на компе, надо будет ввести ограничитель на время...

- А почему она тогда у нас ночует? - словно и не было слов отца, продолжал свою линию Кирилл.

Тон был достаточно серьезный, и отец не смог сказать ничего, кроме как "Пока не знаю, сын... А что? Ты сильно против?"

- Да нет, - спокойно произнес Кирилл, развернулся и снова принялся за игру. Слова об ограничителе времени были тут же забыты.

Отец долго еще вспоминал этот маленький диалог. У них с сыном всегда было полное взаимопонимание, и Никита очень переживал возникшую двусмысленную ситуацию (а о том, что она двусмысленная, знал только он). Вскоре мальчик заметил, что отец стал больше обычного времени проводить за компьютером, вновь взялся за паяльник (как два года назад, когда Кирюша захотел радиоуправляемую машину, а у отца не было на это денег и он сам по книгам и с помощью интернета собрал ему нужную игрушку).

Отец отговаривался тем, что пишет для сына игру, которую давно мечтал создать сам. Так решил, что в производстве софта надо попробовать все. Игра действительно не замедлила появляться, но работу за компьютером отец не бросил, хотя раньше всегда говорил, что ему их (этих самых компьютеров) и на фирме до чертиков хватает.

Как-то Кирюша заметил, что папа всюду носит с собой записную книжку, в которой постоянно просматривает одну и ту же страничку, при этом шепча под нос какие-то имена. За всем этим крылась какая-то загадка, но Кирюша особенно не обращал на это внимания. Только один раз сын отметил про себя, как после какого-то удачного эксперимента с изобретенными деталями Никита медленно извлек из внутреннего кармана пиджака записную книжку, раскрыл ее на нужной страничке и аккуратно что-то зачеркнул, после чего встал из-за стола, прошел в гостиную и, подойдя к фотографии жены за стеклянной дверцей серванта, тихо шепнул: "Ну что, Танюша, я сделал первый шаг... Еще три!".

\* \* \* \* \*

Вовчик Шатунов, он же Шатун, он же Шах, он же правая рука самого Миши Туманова, вора в законе, отвечающего за огромный промышленный район города, очень любил караоке. Пел все подряд - до безумия. Диджеи ночного клуба "Стэлс" проклинали его на чем свет стоит, с его приходом дискотека обычно замирала и начинались пьяные песнопения.

Шатун заказывал микрофон на пару часов и выл в него и "Мурку", и "Господ офицеров", и даже пару баллад "Скорпов" с жутким блатным акцентом, и еще десятки песен совершенно разной тематики, причем голоса у него не было никакого и никогда. Те звуки, что вырывались из его глотки, голосом назвать было нельзя даже с большой натяжкой. Никто не смел, кроме, конечно же, самого Мишки-Тумана, прервать этот беспредел. Только одно радовало во всем происходящем: такие выходы в свет Шатун совершал достаточно редко, в основном когда хоронил кого-нибудь из своих "братков", что происходило почти регулярно раз в три-четыре недели. При его появлении в клубе офицеры шептались:

- О, смотри, в семейке Адамсов опять кого-то грохнули...

Они практически никогда не ошибались.

Вот и сегодня Шатун тяжело, уже набравшись спиртного до такой степени, что уровень жидкости плескался в его водянистых глазах, вошел в зал "Стэлса" в сопровождении четырех "шестерок". Администратор услужливо забежал вперед, быстро освободил стол у самой сцены от сидевших за ним подростков и даже подал стул для самого Шатуна.

Тот оценил угодность, похлопал по плечу (администратор чуть не сложился пополам), после чего, положив на белую скатерть сотовый телефон, откинулся на спинку скрипнувшего под грузным телом стула и потребовал меню...

В "Жигулях", припаркованных через дорогу от клуба, человек, сидевший на заднем сиденье, включил ноутбук и настроил сканер. На карте, высветившейся на экране, появилось около десятка красных точек, означающих сотовые телефоны, находящиеся в режиме ожидания. Экран монитора вместил в себя округлую площадку приблизительно в двести квадратных метров: основная масса телефонов и, соответственно, их владельцев, находилась сейчас внутри клуба. Изредка красная точка проносилась через экран: кто-то из владельцев сотовых проезжал мимо на автомобиле.

Точки медленно перемещались по карте: люди вставали из-за столов, выходили курить на улицу, отправлялись в туалет. Три точки были совершенно неподвижны - их хозяева плотно сидели за столами и не собирались их покидать.

- У меня нет идентификационного номера: он единственный, кто был зарегистрирован в другой компании, в противном случае Света бы помогла, - тихо сказал человек с компьютером.

- На что ты рассчитываешь? - поинтересовался водитель.

- На "Мурку", - невесело усмехнулся в ответ пассажир...

Шатун заказал две бутылки водки ("гля начала", как он сам прокомментировал свой заказ), легкой закуски и потребовал сдвигать музыку потише, для чего отправил диджею через официанта пару сотен рублей (он платил всегда и за все, поэтому его и терпели, хотя всегда могли пожаловаться Туману). Через несколько секунд музыка стихла настолько, что стало слышно, как в зале чавкают интеллигенты.

Опрокинув в себя пару рюмок и словно и не заметив их, "Шатун" с трудом поднялся и подошел к сцене. Диджей, прекрасно понимающий, чего хочет "браток", сам спустился к нему из-за пюльта.

- Слышь, чувак, - отрывнув, со значением начал Шатунов. - Ну, ты в курсе, чего я подошел...

Диджей молча протянул тому микрофон от караоке и пульт дистанционного управления для выбора песен. Люди в зале, знающие Шатуна, потихоньку начали собираться и расплываться по счетам: в клубе теперь было нечего делать. Уголовник уверенно схватился за микрофон и махнул пультом в сторону проигрывателя.

- Я номер забыл... - обратился он к пустоте, но диджей его услышал.

- Два нуля одиннадцать, - отозвался он из-за своей стойки, - а потом шестнадцать ноль восемь.

- Про ноль восемь еще напомнишь, - качнувшись, приказал Шатун. Диджей кивнул, нацепил наушники и включил Scooter'a. "We bring the noise!.." - заорало в ушах, и что было дальше, парень уже не слышал, потому что уселся спиной к залу.

Шатун широко расставил ноги (самому себе он в такие минуты напоминал Газманова). Пока проигрыватель искал нужную песню, он прокашлялся, нажал кнопку на микрофоне и с появлением первых слов зашел:

- Был пацан, и нет пацана! Без него на земле весна...

У него за столом "шестерки" налили еще по одной, не чокаясь врезали, закусили салатом и принялись тихонько поплевать.

- И шапку долой, и рюмку до дна за этого пацана!..

"Пацана" звали Станислав Сергеевич Курыгин. Все пятеро прибыли только что с поминки Стаса. С их уст не сходили разговоры о его загадочной смерти. Хоронили тело в закрытом гробу, потому что все знали, что Стасу оторвало голову. Никто не мог понять, кто же "заказал" Курыгина: именно сейчас разборка в городе практически не было, все поделились с кем было нужно, тишина и покой воцарились в уголовном мире, и тут на тебе...

В "Жигулях" место радиосканера телефонов занял приемник, самый обыкновенный радиоприемник, измененный незначительно. Из динамика, подключенного к ноутбуку, раздался хриплый бред:

- ... Бог промедлил, а снайпер - нет...

- Сейчас включу анализатор, - сам себе сказал пассажир. - Но я уверен, что это он.

- Только наверняка, Никита, - водитель оглянулся назад и посмотрел на экран ноутбука, на котором плясали разноцветные графики.

Пассажир оторвал взгляд от экрана, поднял глаза на шофера. Тот смущенно хмыкнул, повернулся обратно и продолжил наблюдение за округой...

Песня кончилась. Шатун крикнул диджею:

- Я опять забыл, черт тебя дерит! "Мурку" давай!

Но диджей его не слышал, в ушах грохотал house, до происходящего в зале ему не было никакого дела.

- Хрен в наушниках! - вновь заорал Шатунов. - Это я говорю! Никакого эффекта.

Шатун неловкими руками выхватил из-за пояса пистолет и попытался выстрелить в воздух, но у него не получилось: мокрые от пота пальцы соскальзывали с предохранителя. Тогда он отшвырнул пистолет в сторону, попробовал взобраться на сцену, но опять потерпел неудачу, ударившись подбородком о ее край.

Оставшиеся в зале посетители, увидев пистолет, стали в панике пробираться к выходу, роняя на ходу стулья.

- У, крысы! - провожая их насупленным взглядом и потирая ушибленную челюсть, проворчал Шатун, потом крикнул в микрофон:

- АТА-А-А-С!

"Братки" за столом сгружно заржали.

- А че нам ихнее караоке? - спросил у них Шатун. - Мы и сами с усами!

Он поднес микрофон ко рту и зашел без музыки:

- Прибыла в Одессу...

В следующую секунду мощный взрыв прогремел там, где только что стоял "Шатун". Огненный шар на пару мгновений ослепил всех оставшихся в зале людей, клубы дыма скрыли сцену.

Ошалевший и испуганный диджей, которого взрыв, оторвав шнур наушников, отбросил на несколько метров в сторону служебных помещений, на четвереньках выползал к черному ходу, утирая кровь, бегущую ручьем из разбитого носа. "Братки", упавшие со своих стульев на спины, неподвижно лежали на полу, не подавая признаков жизни. На их столе рядом с салатом лежала правая рука Шатуна.

... Никита аккуратно вычеркнул еще одну строчку в своей записной книжке. "Жигуленок" медленно отъехал от "Стэлса" и растворился в морозящем гождке.

"We bring the noise!.." - заорало в ушах, и что было дальше, парень уже не слышал, потому что уселся спиной к залу.



\* \* \* \* \*

Номера и агрессивные медулы Светлана принесла Никите на третий месяц их знакомства. Он был необходим, как объяснил он ничего не понимающей девушке, для шуток над его приятелями - владельцами этих телефонов.

Их имена он узнал в милиции вполне легально, когда поинтересовался, кого допрашивали по делу о причиненных ему телесных повреждениях. Привлечены были около двадцати человек: следователи беседовали с людьми, только предполагая их присутствие на улице в ту ночь, так как никаких свидетельских показаний раздобыть не удалось. Слова Никиты никто не принимал всерьез. Да что там, такие травмы просто обязаны были сказаться на его памяти!

Приходилось пользоваться только оперативными разработками: кто, куда и в какое время передвигался по городу (все "братки", вызванные в следственный отдел, были людьми крайне авторитетными, взятыми на круглосуточный контроль соответствующими органами, и из-за этого очень осторожными в словах и поступках).

Со слов Никиты были проверены все сотовые телефоны предполагаемых преступников, установлены несколько звонков, происходящих на указанное время. Однако проверить, какая сота в данный момент сопровождала разговор, то есть находился ли абонент дома или где-нибудь еще, было практически невозможно. Директоры телефонной компании и так бурчали по поводу конфиденциальности звонков, и только ордер прокурора позволяли открыть двери кабинетов. Правда, осторожные боссы предполагали, что подобное может случиться, и часть лог-файлов сотовой компании была предусмотрительно уничтожена, но...

Но остались имена. Никита заботливо переписал их себе в записную книжку. Четырнадцать человек. Четырнадцать матерых уголовников, удачно легализовавшихся в нашей с вами жизни. Любой из них мог быть участником того преступления, стоившего жизни его жены.

Вначале Никита нашел тех, кого он запомнил в лицо - это были Стас и Матвей. Он изучил их жизнь, привычки, образ мысли. >>>

Он знал, где они отдыхают, что любят выпить, каких девочек и от куда им привозят. Но он не мог просто так подойти к ним и убить ударом ножа или кастета: даже если бы он смог пройти сквозь охрану и нанести удар, то что стало бы с его сыном?..

Тогда он на время перестал вынашивать планы мести Стасу и Матвею и сосредоточил все силы на том, чтобы найти остальных. Вскоре он узнал и их имена. Ему добровольно помогал один из оперов, который проводил самые первые розыскные мероприятия по делу Никиты. Этот человек, Андрей, работал совершенно бескорыстно. Он сумел определить, какие группировки могли тогда встретиться на ночной улице, какие люди должны были находиться в машинах, а потом методом исключения и вызовами их на допросы по несуществующим делам в качестве свидетелей сумел установить личности всех присутствовавших при той драке.

Так появился "черный список" - четыре фамилии тех людей, что убили жену Никиты. Их имена Никита знал наизусть - хоть ночью разбуди, вспомнил бы. Он знал, что эти люди не должны жить. Он готовился отомстить.

На протяжении всех этих лет Никита, собирая информацию на "братков", воспитывал сына, учился с ним ходить и говорить, сменил несколько работ, пока не остановился на достаточно гениальной и профильной для него - все-таки в недалеком прошлом он был программистом на Си и оказался востребованным процветающей софтовой компанией. И там, на работе, увидев вокруг себя десятки людей с сотовыми телефонами, он вдруг понял, как сможет отомстить. И его инженерно-программистский ум начал действовать.

Вначале он изучил в интернете множество материала, относящегося к фрикингу. Спроси его кто-нибудь раньше, что такое фрикинг, он наверняка ответил бы, что это нечто новомодное в

## И он, наплевав на мораль, нашел выход, познакомившись с девушкой, работавшей в сотовой компании.

области секса (там всегда хватало мугренных словечек!). Однако то, чем это слово оказалось на самом деле, буквально перевернуло всю жизнь Никиты.

Его работа не особенно благоволила к различного рода "изменам", даже если это очень интересная и необходимая тема: компания требовала от Никиты полной самоотдачи (правда, и деньги за это платила дай Бог каждому!). Поэтому процесс изучения науки по взлому телефонных линий шел достаточно медленно. Вначале это было просто чтение нарытого в инете материала, потом несколько практических занятий (печатные платы, паяльник, пальцы воняют канифолью, сын растаскивает по квартире его кривые произведения, приспособивая их под свои игрушечные детские надобности).

Через какое-то время Никита стал ориентироваться в технологиях сотовой связи не хуже любого специалиста. Он знал все стандарты - как общепринятые, так и исключения, научился по-менять номера, сканировать частоты, кодировать и раскодировать пакеты импульсов, его домашний компьютер превратился в испытательную станцию (как он не сгорел на первых экспериментах!). Близился тот час...

Не хватало самого главного - возможности позвонить на нужные номера телефонов в любой момент. И он, наплевав на мораль, нашел выход, познакомившись с девушкой, работавшей в сотовой компании. В городе таких компаний было две, но одна из них постепенно становилась монополистом, и вероятнее всего, что его "клиенты" были подопечными именно той, на которую пал выбор Никиты. Его бесконечно радовало то, что в их провинции еще никто не разорился на современные методы защиты от взлома и что обычная девчонка из отдела заключения контрактов в состоянии преподнести ему на блюде технической и регистрационную информацию.

Светлана сразу поверила Никите, была убеждена в его искренности и разговоры о своей работе всерьез не воспринимала. Они прошли все стадии знакомства мужчины и женщины примерно за три-четыре месяца, Никита даже стал понемногу привыкать к тому, что в его доме появилась женщина, но периодически бро-

сал взгляды на фото погибшей жены, которое никогда не убирал с глаз голый, несмотря на присутствие Светы, и всегда помнил об истинной цели происходящего.

Когда в его голове созрел окончательный план со всеми мелкими деталями, он попросил Светлану дать ему информацию по нескольким людям, которые, судя по наличию у них сотовых телефонов, могли быть абонентами той сети, в которой Света работала и оператором, и, по совместительству, менеджером по продажам (боссы жестко экономили на всем, в том числе на персонале). На вполне закономерный вопрос, для чего все это необходимо, он отшутился, сказав, что хочет преподнести своим друзьям сюрприз. Наивная Светлана выполнила его поручение. Так Никита стал обладателем информации, предоставившей ему возможность осуществлять звонки на эти телефоны со своего компьютера, при этом подменяя входящий номер на какой-нибудь другой, известный его "подопечным".

Андрей помог ему с изготовлением маленьких взрывных устройств. Никита даже не ожидал в простом оперативнике такого таланта: используя найденные в интернете схемы (Господи, прости этот злосчастный интернет - ну все там есть, даже как бомбу изготовить!), он сумел сделать настолько маленькое по размеру устройство, что его, как и планировал Никита, было возможно засунуть внутрь сотового телефона.

Исполнив все подготовительные мелочи, Никита объяснил Светлане, что в ближайшее время один из его друзей, Стас Курьгин, принесет телефон в ремонтное бюро фирмы ввиду того, что тот станет барахлить. Этот телефон надо будет принести домой к Никите.

- Представляешь, я ему вместо стандартных мелодий вошью туда похоронный марш! - смеялся Никита. - Вот это будет шутка так шутка!

- А как же наши ребята из бюро обслуживания? - спросила Света. - Ведь он же примчится обратно через пять минут!

- Ничего страшного, дорогая, это только на один раз, потом мелодия сама сотрется, - пытался успокоить девушку Никита, и это ему удалось. После этого он включил сканер, определил местонахождение Курьгина, и они с Андреем отправились на "Жигуленке" поближе к тому месту, где находился сейчас Стас: глушитель работал на очень ограниченном расстоянии, приходилось постоянно пребывать в опасной близости от жертвы. Через свое суток проблемы со связью достали Курьгина, и он, весь в возмущении, приехал на своем "Мерсе" в бюро ремонта, где и сдал его на профилактическое обслуживание. Остальное было дело техники...

Сложнее оказалось с Шатуновым. Как выяснилось, он не был абонентом нужной Никите сети. Но изучив его привычки, посетить несколько раз "Стелс", записать голос оказалось достаточно простой задачей: все эти "братки" были предсказуемы до крайности. После этого Никита, изготовив дома маленький "бабах" на радиоуправлении, решил спеть караоке сам. На первом же куплете, изображая подвыпившего, уронил микрофон, после чего предложил услуги по починке и тут же в подсобке у светотехника разобрал и снова собрал практически не пострадавший микрофон, вставив внутрь смертоносную начинку.

\* \* \* \* \*

Толян-Угрюмый, который был в списке Никиты под номером "три", сидел у себя на квартире абсолютно пьяный, раздетый до пояса, в одной руке держал пустой стакан, в другой вертел сотовый телефон. Два его ближайших друга, Колдун и Шнурок, развалились на диване, широко расставив ноги. Их состояние практически не отличалось от того, в котором находился сейчас Толян. Они допивали уже третью бутылку, разогнав девчонку из местной "Галатеи" и прострелив телевизор, по которому услышал рекламу GSM.

- Колдун, налей... - тяжело ворочая языком, практически прохрипел Угрюмый. - Налей, а то мозги плавятся...

"Колдун" (а гля простых людей Сергей Колунов, один из боевиков группировки, возглавляемой Толяном) приподнялся, плеснул в стакан "Столичной", налив на руку Угрюмому. Тот даже не заметил этого.

- Ты прикинь - ему кто-то позвонил, а он трубку в ухо р-раз! А там вместо трубки фаустпатрон! Я теперь сотовый только гля понта таскаю, он у меня отключен... Прикинь, я даже батарейку оттуда вытащил...

- В натуре, если голоса нет, нефиг петь... - изрек мысль Шнурок. Судя по всему, он имел в виду Шатунова. - А он каждый раз "Мурка, ты мой муреночек..."

- Слышь ты, не умничай, - огрызнулся Толян. - Я тоже люблю иногда чего-нибудь спеть. Так мне что, по-твоему, рот завалить и не открывать никогда? - Да я че, я ниче, - отмахнулся рукой Шнурок. - А вот если тебе сейчас бы кто-нить позвонит, ты бы трубку включил или нет?

- Какую трубку, осеп? Я ж тебе сказал, там батарейки нет, - возмущенно буркнул Угрюмый, после чего икнул и уронил стакан.

- А ты засунь, - смотрел в упор мутными глазами Колгун, решивший поддержать разговор.

- Я тебе сейчас засуну кое-что кое-куда! - заорал Толян. - Ты меня на понт не бери, "включишь не включишь", боюсь не боюсь! Ты Курыгина в гробу видел?

- Так гроб же закрытый был, - отпихнулся от ответа Колгун.

- "Закрытый..." - передразнил Толян. - А я в морге был, меня на опознание вызывали вместе с Шатуном. Я ведь все его наколки знал, мне бы они левый труп не впарили. Так Шатун оттуда не вышел, его ребята выносили: он такого никогда в своей короткой жизни не видел, - говорил Угрюмый. - Лежит на столе, как всагник без головы, затылок только остался. Ему даже руки на груди не смогли сложить, нечего было складывать. Он, видать, мобильник одной рукой держал, а другой кнопку нажимал.

"Братки" слушали раскрыв рты. Этих подробностей они не знали.

- Я, конечно, тоже... Слегка повело. Шатун, так тот прям там...

Потом еще на горшок просился пару раз, - хмыкнул Угрюмый. - А ты говоришь, батарейку засунь!

Колунов взял свои слова обратно и предложил еще "врезать". Стаканы наполнились вновь.

- Я, как узнал, что у Стаса мобильник бахнул, сразу на фирму поехал, парни мне его там проверили, при мне разобрали и собрали - ничего нет. Герла говорит: "Ну, раз вы беспокоитесь, то оставьте телефон до завтра, мы вам сменим номер и код. В десять утра уже можете забирать". Я телефон отдал, номер поменяли, но так с тех пор и не включал. Как вспомню труп безголовый, так хочется мобильник о стену сарахнуть...

Раздался громкий храп - это "Шнурок" крепко спал упав набок и прислонившись локтем к телефонной стойке, на которой мирно стоял обычный "Панасоник" с определителем номера. От размеренного, мощного и с присвистом дыхания телефон ходил ходуном, норовя свалиться на пол.

Толян сплюнул себе под ноги...

- Вот урод, напугал до смерти...

И тут зазвонил "Панасоник". Красивая мелодичная ругада была не в состоянии разбудить храпевшего Шнурка, но Толян с "Колдуном" подпрыгнули на своих местах от неожиданности и переглянулись.

- Кому это мы понадобились? - спросил Угрюмый.

- Почему сразу "мы"? Ты. Я не говорил никому, где бугу, - отмазался Колгун.

Толян зло зыркнул на Колунова: он не любил, чтобы так явно уходят в сторону, после чего снял трубку, не забыв взглянуть на номер, который определился в окошке. Судя по номеру, это был Матвей.

- Але...

- Мобильник включи, кретин, у меня карточка конч...

Было плохо слышно, фраза оборвалась на полуслове. "Колгун" внимательно, едва ли не трезвыми глазами смотрел на Угрюмого.

- Кто это? - спросил Колунов, глядя на цифры АОНа. Номера Матвея он не знал, поэтому догадаться не мог.

- Так... Ошиблись номером... - махнул рукой, по-прежнему сжимающей сотовый телефон, Толян. - А этот шланг как спал, так и спит, - удивился он и сжал нос "Одноглазого" двумя пальцами. Тот через пару секунд судорожно вздохнул ртом, отмахнулся обеими руками и свалился на пол, где и продолжил спать как ни в чем не бывало.

Какое дело у Матвея было к Толяну? Они практически не общались, Матвей держал ипподром, Угрюмый - авторынок. Хотя встречались периодически на стрелках...

Толян медленно встал, с трудом добрался до стола, на котором лежала его барсетка с документами, вытащил оттуда зарядное устройство с батареей и подключил телефон к питанию.

- Уже не страшно? - поднял брови Колунов.

- Страшно не страшно... Бизнес, - коротко оборвал Толян. - Сейчас позвонят. Чувак проверенный. Мобильник на гнях прошмонали, внутри чисто.

- А как же всагник без головы?

- Чего? - не понял Толян. - Я книжек не читаю...

Телефон пропиликал мелодию из "Крестного отца" ("братки" очень любили эту мелодию, практически всегда просили записать ее для входящих звонков). И уже нажимая кнопку, Толян вдруг понял, что еще никому не сообщал свой новый номер, полученный несколько дней назад...

Сильный взрыв вынес его спиной в окно, и окровавленное тело пролетело восемь этажей, прежде чем угодило в мусорный контейнер. Колунов, неподвижно глядя перед собой, чувствовал, как по лицу течет кровь: осколки мобильного впились ему в правую бровь, едва не лишив зрения. Между ног потеплело, полилась струйка мочи. Он попробовал подняться, но ватные ноги не держали тело.

Шнурок, весь забрызганный мозгами Толяна, даже не проснулся.

\* \* \* \* \*

Конечно же, Никита предполагал, что многие напуганные взрывом в редакции "Криминала" прибегут на фирму проверить свои мобильники, поэтому предупредил Светлану.

- Понимаешь, они же между собой много общаются, кто-нибудь расскажет, как у Стаса похоронный марш заиграл, так они все прибегут, чтобы не дай бог у них такой мелодии не было.

Светлана согласилась принести еще два телефона...

- Если они, конечно же, придут...

От размеренного, мощного и с присвистом дыхания телефон ходил ходуном, норовя свалиться на пол.



- Придут, никуда не денутся, - успокоил ее Никита...

Матвей не пришел. Просидев после поминок Стаса и гибели Шатуна несколько дней дома под охраной пары головорезов, он, тщательно все взвесив, выехал на джипе за город, молча пристроил сотовый телефон между веток старой березы и расстрелял его из ПМ с расстояния в двадцать метров. Мобильник превратился в пыль с первого же выстрела, никакого взрывного устройства в нем не сработало, но Матвей продолжал всаживать пулю за пулей в то место, где был закреплен уже не существующий телефон. После короткой паузы он перезарядил пистолет, подошел к дереву и в получившееся на нем от выстрелов углубление прочно вставил "мобилы" своих телохранителей и провел ту же процедуру с ними. Парни молча смотрели на происходящее.

- Пейджеры есть? - сухо поинтересовался Матвей, когда эхо выстрелов отгремело в ушах.

Один из охранников отцепил от пояса маленькое устройство и протянул Матвею. "Сам"; тот кивнул в сторону березы, - Вы что-то давно у меня не тренировались, скоро совсем лохами станете".

Телохранитель усмехнулся, после чего подбросил пейджер высоко над головой и парой выстрелов разметал его в крошки. Матвей сгелал удивленное лицо, будто не знал о снайперских способностях своих "братков", хотя обо всех спортивных разрядах парней был прекрасно осведомлен.

- Молодец. И запомните: увижу кого с мобилой или пейджером, расстреляю эти прибулы прямо на вас и вместе с вами. Отныне рекомендую всем запастись телефонными карточками, со временем я вам выдам ментовские рации, которые лично сам проверю. Стаса неспроста грохнули так круто, через мобилу. Видать, передел скоро будет, не иначе...

Он вздохнул и сел на свое место в джипе рядом с водителем.

- Вот же суки, - в сердцах ругнулся он. - Как же теперь девото вызывать?

С этими гурными мыслями он поехал обратно в город...

Когда погиб Толян-Угрюмый, стало ясно, что их валят кто-то методичный, имеющий далеко идущие планы. Матвей всерьез за-

нялся аналитической работой, пытаясь вычислить того, кому могли понадобиться все эти смерти.

Чьими руками ликвидировали верхушку городской мафии, было относительно понятно - высокотехнологичный киллер, имеющий современное оборудование. Скорее всего, одиночка, так как любые контакты с местной сотовой компанией немедленно были бы пресечены. Но кто заказчик? Этот вопрос мучил Матвея больше всего: вычислив того, кто спонсировал и давал "добро" на все эти операции, можно было прервать цепочку убийств и, что самое главное, потенциально спасти жизнь самому себе.

Время шло, ничего не происходило. Многие друзья Матвея решились, что серия смертей прекратилась. Они уже жалели об отключенных телесфонах, втайне надеясь на то, что скоро мобильная связь вернется в их жизнь. "Братки" один за другим решались на восстановление контрактов с сотовой компанией: телефоны в их присутствии разбирали, все внутренности исследовали на предмет наличия там взрывчатых веществ.

Так продолжалось около полутора месяцев. Матвей, глядя на своих партнеров по бизнесу, которые не понимали его любовь к телесфонным карточкам и милицейским рациям, постепенно тоже уверялся в мысли, что киллер закончил свою работу в городе. Он тоже решил вернуть себе "мобилу", купил новый телефон, тут же проверил его внутренности, выслушал короткую лекцию о пользе технологии шифрования А-Кей, после чего для пробы позвонил своему адвокату (чем крайне удивил последнего: тот считал, что уже никогда не увидит в руках Матвея телефонный аппарат) и отправился домой.

За его джипом медленно тронулся "Жигуленок", который вел Матвея уже около двух недель. Водитель досконально знал распорядок жизни угловника. Его перемещения по городу, случай-

Как любой мститель, он был заинтересован в том, чтобы его жертва, отправляясь на тот свет, в конце концов узнала, в чем же ее вина.

ные и запланированные, фиксировались на видео и в блокноте. Жизнь Матвея была как на ладони...

Никита, конечно же, узнал о том, что Матвей вновь получил "мобилу". Но о том, чтобы смонтировать в аппарат взрывное устройство, не могло быть и речи: Матвей не доверял никому, телефон в ремонт или на обслуживание никогда бы не сдал, а если даже и согласился на это, то контроль за содержимым корпуса мобильника был бы очень и очень строгим. Нужно было что-то другое.

И еще Никита очень хотел, чтобы Матвей узнал, за что он будет убит. Как любой мститель, он был заинтересован в том, чтобы его жертва, отправляясь на тот свет, в конце концов узнала, в чем же ее вина. И постепенно в его голове начал вырисовываться план. Светлане в его замыслах места уже не было, он устроил несколько скандалов по пустякам. Девушка, обидевшись, прекратила с ним всякие отношения, сын успокоился. В плане Никиты телефоны играли второстепенную роль...

В тот день, когда Никита решил привести план в исполнение, в городе и его окрестностях установилась сухая жаркая погода, июль был в разгаре. У Матвея на вечер был запланирован очередной выезд в сауну, что было четко зафиксировано педантичным Андреем и проверено неоднократно - "крутые" своих привычек не меняли.

- У меня все готово, - из своего автомобиля по рации передал Андрей Никите. - Он может ехать даже с охраной. Все равно получится так, как я хочу.

- Я тоже сделал то, что хотел. Честно говоря, дорогое это удовольствие... - задумчиво ответил Никита. - Самое главное, он должен остаться жив. Ты можешь это гарантировать?

- Я знаю его джип как свои пять пальцев. Там и ремни, и подушки безопасности. Должен уцелеть. Смотри, как бы он совсем невредимым не оказался - что тогда делать-то будешь?

- Стараюсь об этом не думать, - ответил Никита. - Очень надеюсь на тебя...

После нескольких секунд паузы Андрей ответил:

- Я буду рядом. До встречи. Желаю удачи.

...Матвей сидел в парилке, когда раздался звонок на его сотовый от охранников его дачи. Горела дача. Погода стояла сухая, дождей не было уже около двух недель, и огонь распространялся по территории очень быстро. Все пристройки уже превратились в угольки, полыхнул первый этаж. Охрана не справлялась с огнем, были вызваны пожарные из города, они-то сейчас и занимались тушением пожара.

Матвея словно поборсило на полке, когда он узнал о происходящем. Дача была символом его благосостояния, в нее было вложено максимальное количество денег (не считая денежной массы, обрабатываемой в бизнесе). Все, что было нажито непосильным криминальным трудом, горело сейчас, превращаясь в дым.

Простыня, протянутая банщиком, была отброшена в сторону. На ходу пытаясь одеться, Матвей громко матерился и пытался собрать охрану.

- Где вы, хрен вас дери! - орал он в комнату отдыха, где попиливали пиво расслабляющиеся теплохранители. - Бросайте все, срочно за мной!

Парни повскакивали со своих мест и рванулись вперед Матвея в джип сопровождения. Водитель, дремавший на своем месте, испуганно вздрогнул, когда вся взбаламошенная братва влетела в машину.

- Следовать за шефом! - рявкнул начальник охраны, которого оторвали от смазливой девчонки, вызванной из фирмы госуга. - Не отставать, следить за обочинами, в случае опасности обогнать и отстояться!

Теплохранители, как влитые, сели в кресла, вытащили пистолеты, сняли их с предохранителей и опустили стекла, выставив стволы наружу. Машина, оцетинившаяся оружием, напоминала ежа.

Матвей запрыгнул в свой джип, автоматически пристегнулся, грожащей от злости рукой вставил ключ зажигания в замок, двигатель зарычал. Наперерез Матвею из сауны бросилась его жена Гапина.

- Я с тобой! - крикнула она на бегу, зная о происходящем от банщика, который и сообщил Матвею ужасную новость. Машина тормознула, Гапина запрыгнула на переднее сиденье и защелкнула ремень безопасности. Матвей нажал на газ, джип засвистел прокручивающимися на асфальте колесами и вылетел в ворота. Охрана помчалась за ним.

Автомобиль с торчащими из всех окон пистолетами выглядел "необычно" даже для видавших виды ДПСников. По цепочке они сообщали на пост на выезде из города о том, что к ним на большой скорости приближаются два джипа, в одном из которых находится несколько вооруженных людей. Тут постарался Андрей, который следил за происходящим возле сауны: он-то и поднял всю эту суматоху, его маленькая надежная команда подожгла дачу Матвея и была готова к изоляции охраны, если она успеет увязаться за угловником.

На последнем КПП, за которым начиналась дачная полоса, джип охраны был задержан для осмотра находившихся там людей и принадлежащего им оружия. Начальник охраны из кожи вон лез, брызгал слюной, предлагал любые деньги, уверяя, что ему просто необходимо следовать за машиной шефа, ибо в противном случае потеря работы для него не за горами, но капитан, методично просматривающий документы и сверяющий номера на оружии, был неумолим. В результате от джипа Матвея, просвистевшего мимо патруля и умчавшегося на высокой скорости на пожар, машина охраны отстала раз и навсегда.

Бугор не обратил внимания на то, что остался в одиночестве. В открытое окно струйкой вытягивало дым сигареты, зажженной его женой. Та нервно курила, вглядываясь вперед в надежде, что пожара она не увидит и что все это чья-то глупая злая шутка. Но в нескольких километрах впереди над берегами поднималось вверх черное клубящееся облако, не оставляющее сомнений.

Несколько поворотов Матвей прошел на предельной скорости, руки цепко держали руль (он был хорошим водителем, страха перед скоростью не испытывал). До дачи оставалось около полутора километров, когда на одном из закрытых виражей, где ветви деревьев сходились над дорогой, образуя зеленые арки, Матвей увидел что-то серое, протянутое через всю трассу от обочины к обочине. Через мгновение джип пронесся по усеянной шипами ленте и громко засвистел всеми распоротыми колесами. Руль сразу же стал чужим, машина по замысловатой траектории приблизилась к краю дороги. Матвей вдавил педаль тормоза в пол до



упора. Закричала Галина. Потом на капот надвинулись березы, перед глазами вспухли подушки безопасности. Сильный удар затянул ремни безопасности, стекло вдавилось внутрь. Несколько деревьев оказались срезанными как ножом, автомобиль прорубил небольшую просеку, после чего, уже изувеченный до неузнаваемости, перевернулся несколько раз и остановился, уткнув вращающиеся колеса в нависшие над ним ветки. Все стихло. Матвей и Галина висели на ремнях вниз головами, обхваченные со всех сторон белыми пузырями эйрбэгов. Словно издеваясь, продолжало голосить радио.

Откуда из-за деревьев к джипу погошел человек.

- "Колесами печально в небо смотрит "Крузер", - послышалась чья-то усмешка. - Илья Лагутенко срисовал свою песню точно такого же джипа, я уверен в этом...

Хрустнул сучок. Матвей вздрогнул, открыл глаза, залитые кровью из разбитой груди: ручейки текли по ней вниз, к голове, уткнувшейся в остатки лобового стекла. Чьи-то ноги встали возле покореженной двери автомобиля. Человек присел на корточки, и Матвей рассмотрел сквозь кровь его лицо. Он не узнал говорившего.

Никита (а это был, естественно, он) заглянул внутрь автомобиля и увидел висящую на ремнях Галину. Ее он обнаружить там не ожидал.

- Все усложняется, - задумчиво произнес он, глядя на окровавленную неподвижную женщину. - Хотя нет, почему усложняется? Наоборот, картина максимально приближена к той, что случилась пять лет назад.

Матвей простонал и попытался отодвинуть от лица наполовину сдувшуюся подушку. Рука не поднялась, безвольно расплывшись на приборной панели. Из рта вытекла струйка крови, закапала на крышу. Никита тронул его за шею, потормошил. Раненый вновь издал громкий стон и широко распахнул глаза.

- Привет, - спокойно сказал Никита. - Как дела?

- Помоги... - захрипел, пуская красные пузыри, Матвей.

- Помогу, - ответил Никита. - Но сначала ты должен узнать, кто захотел твоей смерти. Для этого ты должен вспомнить, как пять лет назад ты проломил череп человеку, который просто попросил у тебя телефон, потому что у него умирала жена. В мутных глазах Матвея вдруг показалась искра понимания.

- Хочу сообщить тебе, что этим парнем, которого ты вместе с Курьгиным, Шатуном и Толяном отправил в реанимацию, был я. Моя жена умерла тогда. Теперь умирает твоя. Матвей скосил глаза в сторону Галины и устало опустил веки.

Искоренная вверх, разорванная на две половины, одним концом впиалась его жене в грудь под левой ключицей и поддерживала ее в подвешенном состоянии. Из раны не сильно, но постоянно текла кровь.

- Я убил всех, кто приложил свою руку к смерти моей Татьяны. Всех, кроме тебя. Тебе я дам шанс. Смотри.

Никита вытащил из маленького мешочка пару телесфонных мобильных Motorola, держа их за шурки.

- Твой шанс здесь, - он указал кивком головы на болтающиеся телесфоны. - Если ты надеешься на охрану, то даже и не думай: на последнем КПП они задержаны за ношение оружия и не придут. Воспользуйся моим предложением.

Никита отошел на несколько метров и повесил телесфоны на ветку уцелевшей березы, после чего вернулся назад к Матвею и пояснил.

- В одном из них есть взрывное устройство, в другом - нет. Доберись до них, выбери - и, может быть, тебе повезет, и за вами придет не служба ритуальных услуг, а Скорая помощь. Теперь от телесфонного звонка зависишь ты, как я и моя жена пять лет назад. Если ты уцелеешь, не пытайся меня искать - просто поблагодари судьбу. Возможно, не стоит испытывать ее заново... На всякий случай прощай.

На дороге зашумел мотор "Жигулей", хлопнула дверь, машина уехала.

Перед глазами Матвея на ветерке болтались сотовые телефоны. Вывернув руку туда, где была зашелка ремня, он сумел нащупать кнопку и нажал ее. Падение на крышу было неожиданно болезненным - с губ сорвался резкий крик, изо рта еще сильнее потекла кровь. Подушки он лопнул, потеряв их об острый край стекла, после чего ему открылась возможность вылезти наружу через сузившееся, но позволяющее вылезти наружу окно.

Протискиваясь наружу, он понял, что у него сломаны обе ноги: стопы вопочились за ним, как ненужные детали. Боль периодически пронизывала все тело, Матвей впадал в полубморочное состояние, но вновь приходил в себя и продолжал ползти. Вскоре он был уже под качающимися мобильниками. Как он сумел встать с переломанными ногами, не смог бы объяснить даже Маресьев. Последнее, что он запомнил - рука хватает шнурки, ноги подкашиваются и тело падает обратно в траву. Дальше провал.

Очнулся он через пять-шесть минут.

- Галина... - прохрипел он, сжимая в правой руке телесфоны.

Из джипа донесся тонкий жалобный стон.

- Я сейчас... Держись... Я...

И он уставился на телесфоны, не в силах решиться на звонок. Какой из них телесфон-убийца? Положив их перед лицом на траву, он вглядывался в кнопки, словно хотел увидеть, что там внутри. Жена вновь застонала. Это решило выбор, Матвей наугад схватил один из аппаратов и нажал кнопку.

И НИЧЕГО НЕ ПРОИЗОШЛО. Из телесфона раздался тоненький гудок. Трясушимися пальцами Матвей набрал номер, вызвал "Скорую" и в изнеможении упал лицом в землю.

- Сейчас, сейчас... - шептал он сам себе. - Надо только дождаться... Скоро...

В эту секунду зазвонил второй телесфон. Матвей вздрогнул, как от выстрела. Рука сама протянулась к аппарату. Словно за гипнотизированный ударом кролик, взял его, поднес к уху, нажал кнопку.

- Еще раз привет, - раздался знакомый голос. - Я знаю, что ты набрался смелости и позвонил-таки по одному из телесфонов...

Матвей, затаив дыхание, слушал.

Падение на крышу было неожиданно болезненным - с губ сорвался резкий крик, изо рта еще сильнее потекла кровь.



- Конечно же, ни в одном из них не было бомбы. Это было бы слишком просто для тебя. Посмотри внимательно на трубку, которую ты держишь в руке.

Матвей стер пот и кровь с ресниц и век и взглянул на "Моторолу". Только сейчас он почувствовал, что трубка какая-то липкая, словно покрыта высохшим сиропом.

- Это яд. Не буду задерживать тебя, скажу только, что у тебя осталось около десяти минут. Умирая, ты будешь знать, что к жене "Скорая" успеет, а вот к тебе - нет. Пять лет назад все было на оборот. Ты не хотел бы вернуться назад на пять лет, ублюбок?

Матвей хотел ответить, но не смог: кисть правой руки стало нестерпимо жечь, он вырвал трубку, принялся тереть рукой о траву, но это не помогло. Через мгновение он почувствовал накативший приступ удушья...

Вскоре все было кончено. Мертвое тело распростерлось в траве в пяти метрах от джипа. Звук сирены приближающейся "Скорой" был уже слышен...

Никита выбросил в окно "Жигулей" бумажку с четырьмя фамилиями и отхлебнул прямо из горлышка бутылки "Смирновки" несколько приличных глотков.

- Поехали, Андрей, - его ослепевшие глаза смотрели в одну точку.

- Куда?

- На кладбище... Только цветы надо купить...

Машина рыкнула двигателем и унесла Никиту на могилу жены. Надо было дать Татьяне подробный отчет.

THE END

# СОДЕРЖАНИЕ CD

- Спец 04(53), Buck\$ware
- Хакер 04(76)
- Железо 04(14)
- Мобильные компьютеры 04(55)
- Обновления для Windows за месяц

**Б**удущее наступает! Можно ли успешно попасть в него без самого-самого свежего софта? Едва ли. Впрочем, не переживай, с этим диском ты можешь считать себя подготовленным на все 100%!



## И ЕЩЕ: весь софт из номера!

### NEW! ДЛЯ WINDOWS

- WinRAR 3.50 beta4
- RAR 3.50 beta 1 for Pocket PC
- RAR 3.50 beta 1 for Linux
- WinRAR interface themes
- TheBat! V3.01 Professional Edition
- TheBat! V3.01 Home Edition
- SecureBat! Lite
- TheBat! International Pack
- Miranda IM v0.4
- mIRC v6.16

### ОСВЕЖИ СВОЙ LINUX

- Ядро Linux 2.6.9.11
- Все пакеты от последнего KDE:
- arts-1.4.0
- kdeaccessibility-3.4.0
- kdeaddons-3.4.0
- kdeadmin-3.4.0
- kdeartwork-3.4.0

- kbase-3.4.0
- kbindings-3.4.0
- kdedu-3.4.0
- kdegames-3.4.0
- kdegraphics-3.4.0
- kdelibs-3.4.0
- kdemultimedia-3.4.0
- kdenetwork-3.4.0
- kdepim-3.4.0
- kdesdk-3.4.0
- kdetoys-3.4.0
- kdeutils-3.4.0
- kdevelop-3.2.0
- kdewebdev-3.4.0

### STUFF

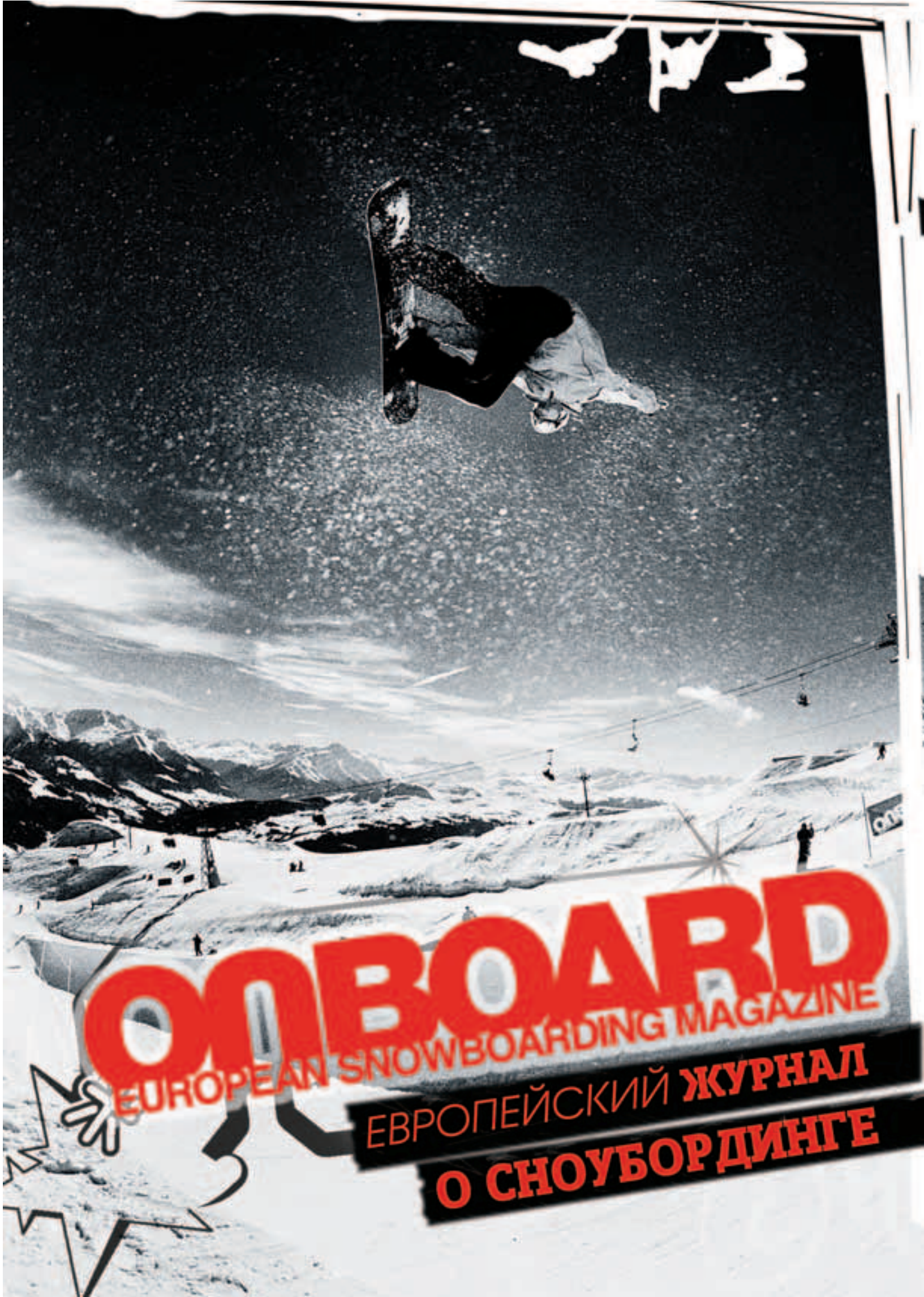
- AME v1.1.0
- Longhorn Commercial Demo
- Longhorn Higher Education Demo

- Longhorn Health Care Demo
- Longhorn Financial Services Demo

### СОФТ ОТ NONAME

- Warez P2P v2.75
- FlashGot v0.5.8
- aTuner 1.9.19.7184
- HDD Thermometer v1.3 (beta)
- Craagle v1.91
- SpyRemover v2.31
- LANsurveyor for Windows v9.0
- Mp3tag 2.29e
- Picture To Icon v1.86
- ВебПомастер v2.09

Все это на МУЛЬТИЗАГРУЗОЧНОМ CD!



# SNOWBOARD

EUROPEAN SNOWBOARDING MAGAZINE

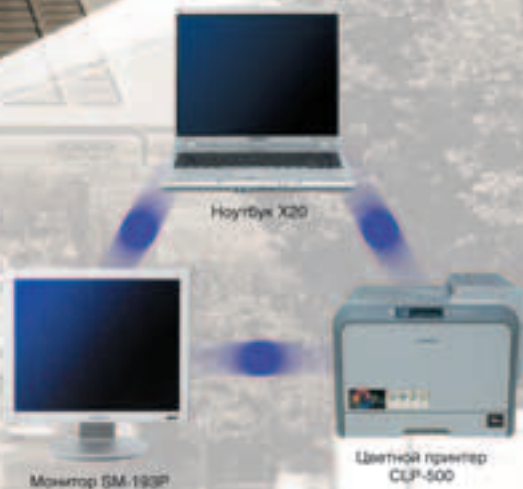
ЕВРОПЕЙСКИЙ ЖУРНАЛ  
О СНОУБОРДИНГЕ



## ИТ-решения Samsung для бизнеса

Не секрет, что многие преуспевающие компании выбрали технику Samsung для построения внутренней информационной структуры. Продукты Samsung помогают добиваться успеха в бизнесе как глобальным корпорациям, так и небольшим фирмам. Революционные технологии, используемые в наших ноутбуках, печатных устройствах и мониторах, позволяют Samsung по праву называться ведущей ИТ-компанией.

Галерея Samsung: г. Москва, ул. Тверская, д. 9/17, стр. 1.  
Информационный центр: 8-800-200-0-400, [www.samsung.ru](http://www.samsung.ru). Товар сертифицирован.



06(55) 2005

ХАКЕР СПЕЦ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ КОМПЬЮТЕРНЫЙ ЖУРНАЛ

КОМПЬЮТЕР БУДУЩЕГО