

# ВГЛЯДЫВАЯСЬ В ХРУСТАЛЬНЫЙ ШАР

## калейдоскоп прогнозов

*Провидение выделило нас из череды земных поколений: нам выпало жить одновременно в двух веках и двух тысячелетиях. С одной стороны, мы обогащены (или отягощены?) опытом уходящих веков, а с другой — вглядываемся в неясную дымку надвигающихся. На этом рубеже, конечно, хочется порассуждать о будущем, хоть немного развеять этот туман неизвестности.*

*Все журналы мира буквально переполнены прогностическими материалами. Предлагаем на Ваш суд калейдоскоп мнений о том, что нас ждет в ближайшем и отдаленном будущем. При этом отметим, что прогнозы — занятие рискованное. Для примера приведем несколько предсказаний признанных авторитетов.*

«Я думаю, что спрос на компьютеры на мировом рынке не превысит 5 штук»  
(Том Ватсон, основатель IBM, 40-е гг.).

«Нет никаких оснований думать, что кто-то захочет иметь компьютер в своем доме»  
(Кен Олсон, основатель Digital Equipment Corporation, 1977).

«У этого “телефона” столько слабых мест, что его нельзя серьезно рассматривать в качестве средства для коммуникаций»  
(Внутренняя инструкция компании Western Union, 1876).

«640 килобайт памяти более чем достаточно для кого угодно»  
(Билл Гейтс, основатель компании Microsoft, 1981).

Подготовил А. Семенов  
по материалам зарубежной прессы

### Вперед, к цифре!

Впервые о битах в 1946 году заговорил статистик из американского университета «Принстон» Джон Тукей. Лет двадцать пять после этого они никого не интересовали, кроме экспертов-математиков. Зато теперь с ними познакомились все. В истории человечества текст записывался буквами, теперь он кодируется битами и в таком виде может сохраняться, обрабатываться и передаваться по назначению. То же самое стало возможным для музыки, кинофильмов и фотографий — любой информации в любом виде. Правда, надо понимать, что человек способен воспринимать различные биты с разной скоростью: при чтении — три миллиона в час, а при просмотре телевизора — три миллиона бит в секунду. Так что, как говорится, не все биты одинаковы.

Полоса пропускания («bandwidth») — это способность передавать биты, точнее — миллиарды бит в секунду. Одно из важнейших достижений цифрового мира — создание асинхронной технологии передачи информации. С ее помощью можно разбивать оцифрованную человеческую речь на пакеты и по одному каналу пересылать сразу несколько разговоров без всякого влияния друг на друга. Эта технология позволяет пересылать и письма, и кинофильмы, поэтому в недалеком будущем сама жизнь человека станет асинхронной: наши правнуки будут искренне удивляться тому, что мы смотрели кино по телевизору не тогда, когда хочется, а когда транслируется интересующая нас телепрограмма. Более того, главными потребителями информации в будущем станут не люди, а машины и электронные устройства,

переговаривающиеся друг с другом. Поэтому они сами и решат, каким способом им удобнее это делать.

В современном мире пока оцифрованы лишь два из пяти чувств — зрение и слух, причем 3D-технологии делают зрительное восприятие все более и более приближенным к естественному. На очереди — перевод в цифровой формат обоняния, то есть передача ароматов через Интернет, а потом — вкуса и осязания. В недалеком будущем, сидя у компьютера, вы сможете не только видеть и слышать происходящее, но и обонять и осязать его. Насколько богаче станет наше восприятие! Мы сможем путешествовать, не заходя в самолет, ощущать аромат духов любимой девушки, находясь на огромном расстоянии от нее, изучать любую покупку на вкус и на ощупь, не выходя

из-за своего письменного стола, вдыхать по утрам аромат прибрежного Тихого океана, а вечером — жар пустыни или закрывающихся цветов лотоса.

Наконец-то будет реализована вековая мечта человечества — мгновенно попадать куда угодно! И это без всяких ковров-самолетов и сапогов-скороходов.

Сегодня у нас есть десять-двадцать видов беспроводных устройств (радио, сотовые телефоны, телевизоры, пейджеры, ключи для машины). Завтра их будут тысячи. Крошечные беспроводные устройства станут настолько дешевыми, что появятся возможность использовать их вместо штрих-кодов на товарах. Холодильник и медицинский шкаф будут «знать», что в них находится, и по мере надобности самостоятельно производить заказ в соответствующих магазинах. Человек, как существо медленное и ненадежное, постепенно устранился из всего процесса производства и распределения любых продуктов, которые будут переговариваться друг с другом самостоятельно. Компьютеры выберутся из своих коробок и разползутся по всей планете. Наши правнуки ужаснутся, разглядывая нынешние громоздкие компьютеры в музее старых технологий.

#### Будем ли мы управлять автомобилями или они нами?

Автомобили с каждым днем становятся все сложнее и — так и хочется сказать — умнее. Уже сейчас не редкость глобальные навигационные системы и приборы ночного видения, спутниковая связь и антиблокировка тормозов, электронное зажигание и множество иных электронных «штучек», облегчающих жизнь водителя. В наиболее дорогих современных западных автомобилях уже есть круиз-контроль — автомобильный компьютер контролирует скорость и позицию впереди идущего автомобиля и поддерживает безопасную дистанцию.

В самом ближайшем будущем нас ожидают компьютеризированные дороги со встроенными в них крошечными сенсорами, которые будут взаимодействовать со своими собратьями в автомобилях и полностью контролировать движение на дорогах. Автомобили на хайвеях будут нести с со скоростью под двести километров в час на расстоянии всего в десять сантиметров друг от друга. При этом водитель будет беззаботно болтать по телефону или интересоваться курсами акций. Интересно, что впервые мечты о таком полностью автоматическом управлении автомобилем были высказаны еще в 1939 году компанией **Дженерал Моторс**.

Компания **Ситроен** предлагает новейшую подвеску, в которой характеристики упругих элементов меняются не только в зависимости от частоты и амплитуды колебаний колес, но и от манеры вождения во-

дителя. А амортизаторы, разработанные компанией **Delphi**, наполнены жидкостью с микроскопическими частицами. Под воздействием магнитного поля они практически мгновенно выстраиваются в цепочки, увеличивая жесткость амортизатора. Магнитное поле создается по команде бортового компьютера, учитывающего угол поворота руля, динамику автомобиля, продольное и поперечное ускорения. А в последних моделях **Peugeot** вообще нет подвески для колес: они закрепляются на десяти электромоторах!

Технология совершенствуется так быстро, что эксперты не берутся предсказывать, каким станет автомобиль даже через 25 лет. Автомобильный компьютер будет постоянно контролировать состояние всех его частей, заранее определять возможные поломки и устранять их или же информировать водителя. Компьютер возьмет на себя резервирование мест на автостоянках, откроет двери гаража, включит освещение и отопление в доме при подъезде к нему. В общем, автомобиль обеспечит наше безопасное и быстрое перемещение в нужном направлении.

#### Какой станет сеть Интернет лет через 20?

Главное ожидание — ее исчезновение, в том смысле, что она станет незаметна. Большая часть доступа будет реализовываться через высокоскоростную радиосвязь низкой мощности. Самые разные электронные устройства — сотовый телефон, карманный компьютер, цифровая камера, магнитофон и многое другое — объединятся в нечто маленькое и удобное под кодовым названием БИЦУЭТ (беспроводное Интернет-цифровое устройство для электронных транзакций). Миниатюрные и очень дешевые микрочипы будут встроены во все товары, что очень упростит их учет при производстве и распределении.

Будет создан целый «зоопарк» микромашин на основе нанотехнологий. Это позволит распространить влияние Интернет на мир предметов. Наномашин можно будет имплантировать в организм человека с самыми разными целями. Например, процессор, понимающий речь, может быть соединен с Интернетом и одновременно — со слуховым нервом. Таким образом, Интернет соединится непосредственно с человеческим мозгом!

Интернет сильно изменится благодаря тем возможностям, которые предоставят оптические технологии — передача многих триллионов бит информации в секунду по одному-единственному волокну. Практически любая необходимая информация будет мгновенно найдена и передана на ваш БИЦУЭТ. В том же режиме можно будет делать покупки, связываться с любой точкой земного шара, смотреть любой фильм или

спортивный матч, находясь на пляже, в собственной квартире или вагоне поезда.

Подобная доступность поднимает очень важную проблему сохранения персональной тайны и интеллектуальной собственности, а также секретности финансовых операций. Стремительное развитие Интернет должно сопровождаться как технической (в плане качественного повышения надежности всех элементов сети), так и юридической работой.

Через два-три года в Интернет будет миллиард пользователей, а оборот электронной коммерции превысит триллион долларов, причем существенная часть этих показателей будет принадлежать развивающимся странам, а наиболее используемым языком станет китайский. Этого никто не ожидал год-два назад, и недооценка возможностей развивающихся стран произошла из-за недооценки возможностей Интернет. Именно Сеть предоставляет равные условия доступа к любым знаниям всем жителям Земли. Небольшие компании с успехом конкурируют с гигантскими монополиями — это характерная черта новой экономики, и сделала это сеть Интернет. Мы еще не осознали, что через несколько лет небольшие и не самые богатые страны смогут успешно конкурировать на мировом рынке с большими и богатыми. И это будет торжество цифрового мира!

#### Долго ли нам еще переворачивать страницы?

В обществе постепенно назревает конфликт между «людьми книг» и «людьми экранов». «Люди книг» пишут и читают книги и газеты. Им легко понять друг друга, поскольку основы их культуры заключены в текстах и в конце концов всегда можно отыскать нужную страницу.

«Люди экранов» не хотят жить по книжным правилам, они предпочитают поток информации с экранов — компьютер, кино, телевизоры, игровые приставки, пейджеры. Культура экранов состоит из стремительного потока информации, заголовков и взаимных ссылок, она текуча и непостоянна. На экранах мир предстает в картинках, в постоянной смене цветов и форм, диаграмм или графиков. Подобное представление мира непонятно «людям книг», оно их нервирует и раздражает. Они боятся, что в надвигающемся мире экранов для книг просто не будет места.

Однако этот страх напрасен. «Люди экранов» создают электронные книги, страницы которых содержат специальные чернила, реагирующие на электрические сигналы и способные многократно менять изображенный текст. В этом случае экран становится страницей и конфликт примиряется. Можно сделать такие экраны достаточно тонкими и соединить их в книгу, которая будет способна менять содержание по Ва-

шему желанию. Любитель традиционного чтения сможет иметь в запасе десяток таких книг разных форматов и читать ту, которая лучше соответствует его нынешнему настроению. Аналогичным способом на уличных щитах можно будет прочесть постоянно обновляющиеся газетные страницы в совершенно привычном газетном формате.

Страницы и книги не умрут, они слишком удобны и привычны для большинства населения Земли. Причем не только книги можно будет читать на экранах-страницах, но и просматривать любые фильмы и спортивные соревнования. Книга и экран сливаются в нечто единое. Так что, как говорится, «страница умерла и да здравствует страница!»

Кстати, по данным исследования, проведенного компанией **IDC**, общая стоимость рынка электронных книг, оцениваемого на сегодняшний день в \$9 млн., к 2004 году достигнет \$414 млн. До 2002 года ожидается постепенное развитие этого рынка, а затем начнется его бурный рост. Несмотря на то, что библиотеки и магазины, авторы и издатели уже предлагают электронные книги, им предстоит преодолеть еще много препятствий, прежде чем они смогут вытеснить бумажные книги. Самая серьезная проблема пока заключается в том, что экраны персональных и карманных компьютеров еще недостаточно хороши для длительного чтения из-за малого количества точек, из которых формируется каждая буква текста.

Что придет на смену кремнию?

Мощности компьютерных чипов все растут, размеры транзисторов все уменьшаются, но этот процесс не бесконечен: в конце концов у миниатюризации есть физический предел (уже сегодня провода в процессоре *Pentium* в 500 раз тоньше волоса, а толщина изоляторов не превышает 25 атомных слоев), когда квантовые законы не позволяют микросхеме работать надежно и предсказуемо. И что же тогда делать? Ведь компьютерный бизнес сегодня исчисляется триллионами долларов, и весь он базируется на законе Мура — удвоении числа транзисторов на чипе каждые полтора года. Доживет ли закон Мура до 2020 года?

Эксперты считают, что предельно допустимая толщина проводников — 0,1 микрон, а изолирующих слоев — несколько атомов. Процессоры подойдут к ней в 2010-2014 годах. В прошлом году один из экспертов корпорации **Intel** опубликовал в журнале «*Science*» статью-предостережение о том, что виден конец действия закона Мура, а альтернативы кремниевым процессорам пока не видно. Поиск этой альтернативы становится главной задачей современной компьютерной науки. Физики уже начали поиск оснований для постройки Силиконовой долины наступившего века. Изучаются несколько теоретических возможностей —

биокомпьютеры на основе молекул (например, ДНК) и квантовые компьютеры, использующие законы квантового мира для одновременного проведения огромного числа параллельных вычислений.

Как уже неоднократно заявляли эксперты, закон Мура, управляющий сегодняшним развитием компьютеров, просуществовать лишь до 2010 года. Затем его должны будут сменить иные принципы. Одно из перспективных направлений — компьютер на основе молекулярных устройств. Некоторые молекулы могут работать как переключатели. 16 бит информации удастся разместить на квадратике со стороной 100 нанометров. Для сравнения: в сегодняшнем чипе ширина проводника — 180 нанометров. Конечно, молекулярная электроника не скоро заменит кремниевую, вначале они будут сосуществовать и взаимодействовать. Микрочипы к 2020 году будут в 10000 раз мощнее современных.

#### Еда для бедных?

Генетически модифицированная пища вызывает сегодня бурю протестов у тех, кто питается более чем удовлетворительно — европейцев и американцев, но ведь в ней нуждаются, прежде всего, голодающие в странах третьего мира!

На самом деле генетически модифицированные продукты уже давно стали реальностью: треть зерна и более половины сои и хлопка, выращенных в США в 1999 году,

являются продуктом биотехнологических операций. В 2000 году более 65 млн. акров земли в США было засеяно генетически модифицированным зерном. Генный джинн уже выпущен из бутылки.

Естественно, как и всякий иной продукт, модифицированный продукт питания должен быть тщательным образом проверен, но параллельно с этим надо постоянно взвешивать риск от использования таких продуктов и миллионы спасенных от голодной смерти жизней. Ведь сейчас на планете более 6 млрд. человек, а к 2050 году это число вырастет до 9 млрд., и практически весь прирост будет достигнут благодаря развивающимся странам. В то же время количество пригодной для сельского хозяйства земли в расчете на одного человека постоянно уменьшается.

По данным ООН, около 800 млн. человек постоянно голодают. У недоедающих женщин рождаются слабые и больные дети. Биотехнология может помочь выращивать рис, обогащенный именно теми витаминами, которых им не хватает. Мало того — она может создать зерно, устойчивое к заболеваниям и вредителям, чем резко повысит его количество. Например, два года назад Африка потеряла более половины урожая маниока из-за вируса мозаики. По самым скромным оценкам, биотехнология способна повысить урожайность не менее чем на четверть.



«Люди книг» пишут и читают книги и газеты...

«Люди экранов» не хотят жить по книжным правилам, они предпочитают поток информации...