

Каким будет процессор  
2011 года?

Музыкальная студия —  
у вас дома

Осторожно,  
Интернет-жулики!

Фотография в  
двоичном коде

С миру по нотке

Где мы,  
когда играем?

**Концерт**

**для компьютера с оркестром**



**КОМПЬЮТЕРЫ**

Скаляр или вектор?.....	2
Жесткие диски — такие большие и такие маленькие.....	5
CD-R диски — основы технологии.....	8
Беспроводные сети.....	11
От таблиц логарифмов к логарифмической линейке.....	14

**НАЧИНАЮЩИМ**

Сам себе доктор.....	16
----------------------	----

**ОРГТЕХНИКА И ПЕРИФЕРИЯ**

Фотография в двоичном коде.....	18
---------------------------------	----

**ВАШЕ ЗДОРОВЬЕ**

Функциональность, компактность, эргономичность.....	22
---	----

**ИНФОРМАТИКА**

Учить ли школьника программированию?.....	23
Компьютерная графика и дети.....	26
Там, за океаном.....	27

**НОМО COMPUTERUS**

"Магия ПК" в гостях у "Зимовья Зверей".....	28
---	----

**КОМПЬЮТЕР И МУЗЫКА**

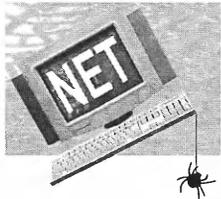
Война тонов.....	28
Как компьютеры сочиняют музыку.....	30
Музыкальная студия — у вас дома.....	34
Куда тащат трекеры.....	37
Компьютер — композиторам.....	40

**ИНТЕРНЕТ**

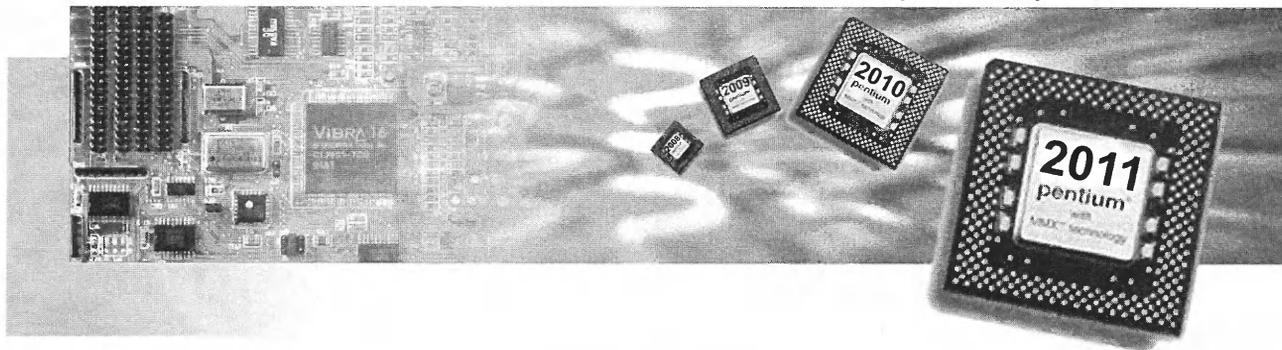
Тысяча мелочей из Интернет... бесплатно!.....	42
С миру по нотке.....	43
Осторожно, интернет-жулики!.....	44

**МУЛЬТИМЕДИА**

Где мы, когда играем?.....	47
----------------------------	----



## Каким будет процессор 2011 года?



## Скаляр или вектор?

Алексей Богдановский

*Встречаются Windows-95 и Windows-98. Ну что, — спрашивает Windows-98; — в кабак пойдём или прямо здесь зависнем?*

**В** 1975 году председатель совета директоров фирмы Intel Гордон Мур сделал свой знаменитый прогноз, теперь называемый не иначе, как "закон Мура": вычислительная производительность процессора будет удваиваться каждые восемнадцать месяцев.

С тех пор Интел следовала закону Мура неуклонно, сколько бы прогнозисты не предвещали обвал на компьютерном рынке.

Нынешний председатель совета директоров Энди Гроув намерен и в дальнейшем оправдывать закон Мура. Выступая в ноябре 1996 года в Лас-Вегасе на компьютерной выставке Comdex, он заявил, что чип 2011 года будет состоять из миллиарда транзисторов и работать на тактовой частоте 10 ГГц. Это мы могли бы посчитать и без столь высокого начальства.

Pentium Pro имел 5,5 млн транзисторов, значит через 14 лет после его выхода эта цифра должна быть больше на  $14 \cdot 12/18 = 9$  удвоений. А  $2^9 = 512$ . То есть транзисторов должно быть около двух миллиардов, но мог же Великий поскромничать. Та же операция с тактовой частотой (200 МГц) дает вполне точный результат  $200 \cdot 500 = 10000$ . Забавная арифметика, не правда ли? Особенно, если экстраполировать ее год этак на 2030!

Впрочем, не будем экстраполировать. При тактовой частоте в 10 ГГц длина волны электромагнитного излучения равна  $3 \cdot 10^8$  м/с (скорость света) делить на  $10^{10}$  Гц (тактовая частота), то бишь 3 см. Даже забыв про время задержки транзистора и не учитывая, что скорость распространения сигнала в металлической шине ниже, чем скорость света в вакууме, мы вправе задать резонный вопрос: "Как же вы, ребята, собираетесь удерживать фазу синхронизации на кристалле?"

Ребята отвечают, что удерживать ее они вовсе и не собирались. Просто разобьют процессор на несколько независимых частей и каждую будут синхронизировать отдельно.

### Тормозная память не слаще тормозного процессора

Не будем, друзья, спорить с Муром. Он большой, ему видней. Лучше зададим себе другой вопрос: как суперпроцессор i-2010 собирается общаться с памятью?

Любимый мной (по дурости купленный в свое время) Pentium Pro отводит на кэш L1 и L2 (жестко встроенный объемом 512 Кб, в отличие от отдельно расположенного на "матер" L2 в Pentium'ах и Pentium'ах MMX) 64% площади кристалла и 88% транзисторов! Давайте-ка вычтем эту цифру из 5,5 млн транзисторов и

получим, что Pentium Pro почти ничем не отличается от обычного Пентиума — за исключением кэша, работающего на половине тактовой частоты процессора. И зачем нужен этот кэш? Ладно бы для дела, так ведь просто для того, чтобы компенсировать разницу между быстродействием памяти и процессора.

Более того, стоит только запустить серьезную задачу типа поиска записи в обширной базе данных, как кэш L2 вместе со своей половиной частоты процессора летит коту под хвост, потому как невозможно пред-

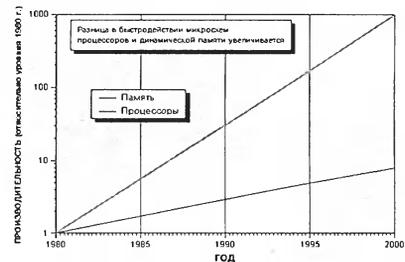


Рис. 1

видеть, в каком именно участке памяти окажется нужная запись.

Что же касается быстродействия памяти — посмотрим на график, где приведены скорости процессоров и микросхем памяти относительно уровня 1980 года (рис. 1).

С тех пор процессоры стали работать раз в пятьсот быстрее. А мик-

росхемы памяти, увеличившись в емкости с 64 Кб до 1 Гб, стали работать всего лишь в 5 раз быстрее. На первый взгляд непонятно, почему? Ведь чем больше объем памяти на микросхеме, тем меньше транзистор. Чем меньше в транзисторе атомов кремния, тем быстрее он переключается. Да, но чем больше мегабайт упаковано в 128-разъемный DIMM, тем сложнее система мультиплексирования адреса. И, к тому же, длина шины между DRAM и процессором не изменяется!

Есть хитрые выходы из создавшейся ситуации. Скажем, популярный в банковских системах Cray-T90 проводит данные из памяти через дополнительный аппаратно реализованный алгоритм упаковки и получает феноменальную скорость обмена данными. Но это большой компьютер. А реализовать подобные алгоритмы на обычной "маме"... Совершенно.

Выход напрашивается сам собой. Почему бы не объединить в одном кристалле память ("метров" этаж 800) и непосредственно вычислительное устройство, то бишь процессор?

Если использовать 20% транзисторов для вычислений, получится, что i-2010 с его миллиардом транзисторов будет содержать 200 млн транзисторов в вычислительном ядре и 800 млн в качестве сверхбыстродействующей памяти (рис. 2). Такие гипотетические устройства получили название "интеллектуальных запоминающих устройств" — IRAM.

Основное преимущество IRAM перед традиционным дуэтом процессор-память очевидно: минимальная длина шины, соответственно, максимальная скорость обмена данными, практически равная той, на которой работает жестко встроенный кэш L2. Меньше длина шин — меньше потери при передаче сигнала, соответственно, меньше энергоемкость.

Ограниченный объем памяти на одном кристалле IRAM можно при желании скомпенсировать, добавив внешнюю память или построив распределенную многопроцессорную систему. Кроме того, упрощается си-

стема мультиплексирования адреса. Действительно, разрядность шины память-процессор ныне определяется экономическими и технологическими соображениями: если записать на корпус DIMM больше контактных групп, то и корпус будет дороже, и материнская плата сложнее. А внутри процессора разрядность шины может быть почти любой.

Секундочку, но ведь другая разрядность шины требует другой архитектуры? Все верно. Архитектура IRAM больше не вписывается в традиционную для ПК суперскалярную модель вычислений.

### Меняем скаляр на вектор

Первые персональные компьютеры (например, легендарный Apple Macintosh) использовали самую простую скалярную модель вычислений. Обращались к ячейке памяти, загружали из нее инструкцию и адрес, по которому хранятся данные — оператор Ассемблера. Затем загружали данные (операнд Ассемблера) и производили с ними действия, предписанные оператором. Результат выбрасывали в стековый регистр и обращались за следующей инструкцией, которая, как правило, предписывала сохранить данные из стека в память.

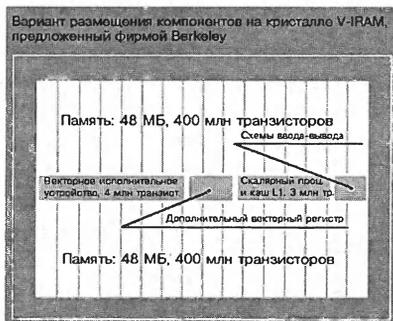


Рис. 2

Эта логика знакома каждому, кто программирует на Ассемблере, хотя нынешние машины, конечно, далеко отошли от скалярной архитектуры. Теперь процессоры стали использовать суперскалярную модель вычислений, то есть исполнять за один такт несколько команд. Конечно, если команды можно исполнить па-

раллельно, то есть последующая операция не связана с результатом предыдущей.

Второе новшество — конвейерную обработку команд, то есть "разделение" процессора на несколько независимых участков, каждый из которых работает отдельно — используют, когда присутствует многозадачность.

Наконец, RISC-процессоры пытаются предсказать результат еще не исполненной операции и на основании предсказания выполнить следующую команду, обеспечив таким образом параллелизм.

Программисты этих новшеств не заметили, потому что все перечисленные операции реализуются аппаратно. Это удобно для человека, но не удобно для машины — ведь если бы модель вычислений была заложена на уровне софта, то и программист старался бы написать код, наиболее подходящий для процессора. Впрочем, компиляторы современных языков программирования высокого уровня (VisualBasic) стараются извлекать параллелизм из программы.

Но вернемся к интеллектуальной памяти. На рис. 2 отчетливо видно, что память расположена отдельными банками, каждый из которых напрямую соединен с вычислительным устройством. Значит, можно извлекать информацию из всех банков одновременно. Тогда на вход ядра процессора при каждом такте будет поступать столбик из 32 (для рис. 2) чисел, часть из которых может быть командами, а часть — данными. Напрашивается мысль: разбить ядро процессора на два конвейера, один из которых будет обслуживать верхний банк памяти, а другой — нижний.

Теперь напишем программу таким образом, что в каждом левом банке памяти содержится команда, а в остальных — числа, которые должна обработать эта команда. Тогда получится, что каждая команда работает со столбиком из 15 чисел. Или с двумя столбиками из семи. А что такое столбик из нескольких чисел? Это одномерная матрица, то есть вектор. Вот мы и подошли к векторной модели вычислений.

**Назад, к СМ**

Если вы думаете, что речь идет о какой-то суперновой модели вычислений, то ошибаетесь. Векторная архитектура старше суперскалярной, ее применяли и продолжают применять в больших компьютерах, предназначенных для научных расчетов. Именно там постоянно встречаются задачи по обработке матриц. Древние советские компьютеры серии СМ тоже были векторными. Новое — это хорошо забытое старое!

"Векторная модель", как вы наверняка уже догадались, не более чем красивое слово. На самом деле это набор операций над столбиками чисел, реализованных, в отличие от операций над парами чисел, в суперскалярной модели. Набор команд тоже мало напоминает векторную алгебру. Никому не нужны операции векторного сложения и умножения, роторы, дивергенции и прочие правила навигации в восьмимерном псевдоевклидовом пространстве.

На рис. 3 показана логика работы IRAM с параллельным выполнением команд. При этом блоки, обозначенные как "+", "-", "x", "/" и т.д. — это довольно сложные вычислительные устройства, которые проводят операции с плавающей точкой, не имеющие отношения к векторной алгебре. Например, "+" — это одновременное сложение чисел, находящихся в двух столбиках:

21	34	55		
32	56	88		
64	71	135		
23	+	25	=	48
14	24	38		
56	12	68		
31	01	32		
17	10	27		

Тот же принцип и для остальных операций, которых может быть сколько угодно много — по числу команд Ассемблера.

Суперскалярное вычислительное устройство применяется для тех задач, которые не поддаются векторизации. При этом, заметим, в качестве суперскалярного можно использовать и векторный блок. Для этого операнд просто дополняют нулями.

**Где взять вектор?**

Векторные операции обещают гигантский рост производительности процессора. Действительно, за одну операцию можно обработать сразу несколько операндов, каждый из которых содержит разрядов этак по 64. За один такт можно выполнить несколько операций. Специалисты из журнала "IEEE Micro" посчитали, что такой процессор, содержащий 8 арифметических узлов сложения/умножения, работающих на частоте 1 ГГц и 16 1024-разрядных групп шин, работающих на частоте 50 МГц, будет иметь производительность 16 Флопс и пропускную способность 100 Гб/с. При том, что уже упоминавшийся Cray-T90 — всего 1,5 Флопс. То есть, домашний компьютер будет в десять раз круче современного мэйнфрейма!

Весь вопрос только в том, где взять векторные задачи. Когда речь идет о работе СУБД, все понятно: база данных — это готовая матрица. А с другими приложениями все далеко не так просто...

Но вспомним Pentium-MMX. Ведь MMX — это ни что иное, как векторный процессор, работающий с матрицами из восьми чисел! И применяется он для обработки мультимедийных приложений: монитор с его 1024x800 пикселей и сколько-то там

цветов — это готовая матрица! И оцифрованный звук — тоже матрица.

Однако вспомним, что есть программы, которые поддерживают MMX и программы, которые его не поддерживают: потребовалось переписать Ассемблер и, соответственно, переделать компиляторы для языков высокого уровня. Та же судьба ждет нас, если мы перейдем на векторные процессоры. Они смогут исполнять старые программы за счет суперскалярного вычислительного устройства, но без существенного выигрыша в скорости. А вот новые, векторные программы (обратите внимание, в этом отличие V-IRAM от MMX) старый суперскалярный процессор исполнять не сможет.

Эта ситуация вам ничего не напоминает? Да-да, 1988 год. Новый 386 процессор мог работать в расширенном 32-разрядном режиме и, в то же время, без проблем исполнял старые 16-разрядные приложения. А вот 32-разрядные задачи "двойка" выполнять не могла. В итоге Интел понесла огромные убытки. Программисты не хотели писать 32-разрядный софт, поскольку у пользователей не было соответствующих компьютеров, а пользователи не покупали "тройки", потому что под них не было софта. Переломить ситуацию удалось лишь к 1992 году, к моменту выхода "четверки".

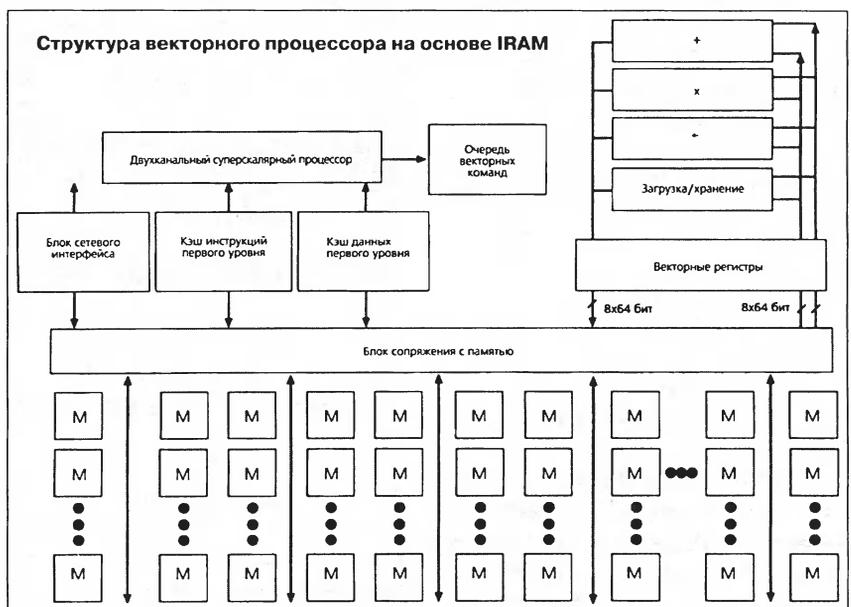


Рис.3

Поэтому и MMX путем невероятных усилий разработчиков был введен очень плавно. А вот у V-IRAV путь на рынок, если и будет, то весьма тернистым. Это главный недостаток интеллектуальных запоминающих устройств.

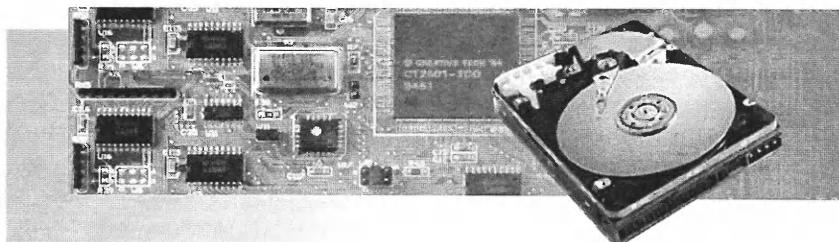
Другая проблема — слабая математическая база для разработки компиляторов, способных эффективно векторизовать программу. Здесь американцам есть чему поучиться у отечественных программистов.

Есть и технические сложности. Например, известно, что чем ниже температура, тем реже требуется регенерация содержимого памяти. А процессор имеет свойство нагреваться. Гроув даже заявил, что процессор 2011 года будет потреблять 180 Вт (неплохо бы предусмотреть возможность использования системного блока в качестве электрогриля). Как удастся решить эту проблему, покажет время.

### Назад, к БЭСМ-1!

В 1996 году, на XXIII Международном симпозиуме по архитектурам компьютеров (ищите на AltaVista по ключевому слову "ISCA-23"), векторная модель вычислений и интеллектуальные запоминающие устройства были признаны наиболее перспективными направлениями развития компьютеров в ближайшие 15 лет. В качестве еще более радикального способа повышения производительности предлагали IRAM с "сырым" конфигурируемым процессором. То есть, процессор состоит из набора функциональных узлов, которые соединяют в нужную систему на уровне софта. Например, регистры могут быть склеены и под суперскалярную модель вычислений, и под векторную. Соответственно, любой банк памяти свободно соединяется с любым вычислительным узлом. И так далее.

Что тут скажешь? Разве что вспомнить ламповый "ЭНИАК", в котором была реализована примерно такая же схема вычислений. Только роль софта играли проводки, которые нужно было вставлять в клеммы.



# Жесткие диски — такие большие и такие маленькие...

**Алексей Смирнов**

*Кто быстрее всех крутится, на того и валят.  
(народная мудрость)*

**С** точки зрения истории становления и перспектив развития системы накопления данных — предмет не менее интересный, чем сам CPU. Но если "интеллектуальная кухня" CPU скрыта за стенами исследовательских лабораторий и за пластиковой или керамической упаковкой чипа, то трансформация жестких дисков шла на глазах пользователей.

Вопрос о том, что важнее или "первичнее" в персоналке — CPU или HDD — сродни известной сентенции о курице и яйце. Хотя CPU появился на свет первым и при его непосредственной помощи был создан HDD, впоследствии они стали неразделимой "сладкой парочкой", приговоренной к долгому и плодотворному сожительству. Забегая вперед, скажем, что за границами 2010 года, возможно, их пути разойдутся, поскольку уже появились серьезные конкуренты HDD, превосходящие их по емкости и по-

чти сопоставимые по быстродействию (магнитооптические накопители нового поколения). Конечно, не следует ожидать одномоментного перехода на новые системы накопления, однако ситуация изменится уже в самом скором будущем.

Прадедушка современных HDD появился в 1956 году в лабораториях IBM и был назван RAMAC (Random Access Method of Accounting and Control). До этого для хранения данных служили магнитные ленты с начальной плотностью записи 6 бит/мм и длиной 500 футов, что соответствовало информационной емкости 12500 бумажных перфокарт. Первый 50-дисковый HDD с объемом всего 5

**IBM**



1956  
**RAMAC 305**

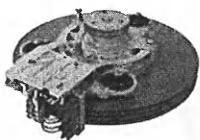
The first magnetic hard disk for data storage revolutionizes computing.

Developed in San Jose, Calif., the 305 Random Access Method of Accounting and Control (RAMAC) permits random access to any of 5 million bytes of data stored on both sides of 50 two-foot-diameter disks. The magnetic hard disk is adopted throughout the industry. In 1960, the RAMAC 305 scores the Winter Olympics in Squaw Valley, Calif., tallies votes at both U.S. political conventions and processes U.S. presidential election returns.

Мб (по 100 Кб на каждую пластину диаметром 61 см) по габаритам раз в пять превосходил некогда популярный отечественный холодильник ЗИЛ. Несмотря на ошеломляющий эффект, который произвел первый HDD от IBM на посетителей коммерческой выставки в Копенгагене в 1957 году, создатели его на тот момент сами не вполне понимали значимость своего открытия для судеб компьютерной индустрии.

Только так можно объяснить тот факт, что по запросу редакции нашего журнала менеджер PR Майкл Мак-Интайр из отделения накопителей IBM в результате двухнедельных поисков в историческом архиве компании (который ведется со дня ее основания в 1890 году) смог отыскать всего пять сносных фотографий этого технического раритета. IBM, которой принадлежат два поистине фундаментальных изобретения (PC и HDD), прозаически "просмотрела" их реальную историческую значимость и на протяжении последних 15 лет, лидируя в технологиях практически по всем направлениям, вынуждена догонять другие компании в сборе прибыли от своих изобретений.

Вопреки первому успеху от применения RAMAC для коммерческих и государственных нужд (расчеты задач при моделировании технических и военных проектов), "каменная" эра RAMAC неумолимо завершалась, в том числе и благодаря усилиям разработчиков IBM. В 1971 году они представили первую версию семейства Winchester IBM-3030, имевших габариты уже не холодильника, а швейной машинки, и емкость 2x30 Мб при использовании двух сторон каждого диска.



Как ни трудно сейчас в это поверить, но в составе первых ПК до 1983 года вообще не было HDD как устройства хранения данных и вместилища операционной среды. Для этого использовались гибкие диски

FDD. И только в 1983—1984 годах в составе XT производства IBM стали появляться первые HDD диаметром 133 мм, емкость которых стала быстро расти: 5 (1986), 10 (1987) и 20 (1988) Мб.

Всю историю развития HDD до нынешнего времени можно условно разбить на четыре этапа, соответствующих основным типам записывающих/считывающих головок, эволюция которых и дала возможность наращивать плотность записи данных на магнитный носитель:

1 этап (до 1979 года) — индуктивные универсальные головки на базе штампованного магнитопровода и витой проводной катушки (как в обычном магнитофоне);

2 этап (1979—1991) — тонкопленочные головки;

3 этап (с 1991 года) — магниторезистивные головки, совершенствующиеся поныне (уменьшение размеров и повышение чувствительности);

4 этап (с 1995 года) — магниторезистивные головки с аномально высоким коэффициентом магниточувствительности.

На протяжении почти 50 лет HDD пережил три технологические революции, каждая из которых практически на порядок увеличивала предел плотности записи.

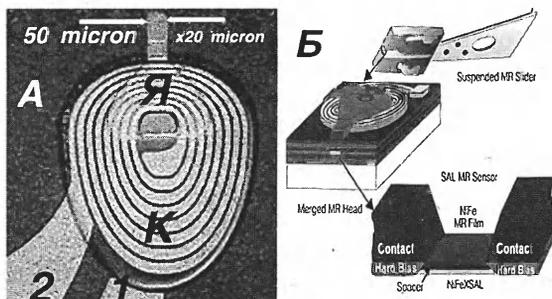
Первой из них стал переход на использование тонкопленочных универсальных головок взамен катушечных, миниатюризация которых к началу 70-х годов достигла своего предела. На снимке приведены профиль тонкопленочной NiFe головки с поперечными размерами 50x20 микрон. Якорь ("Я") охватывают семь витков тонкопленочной намагничивающей (считывающей) катушки. Расстояние между полюсами якоря (магнитный зазор) со временем уменьшился с 2 до 0,2 микрон.

По мере миниатюризации тонкопленочной универсальной головки (при переходе к микронным размерам записанного бита данных) чувствительности ее на воспроизведение

стало просто не хватать. На помощь пришло открытие в 1988 году магниторезистивного эффекта в тонких кристаллах и появление в 1991 году считывающих пленок, использующих эффект спиновых волн электронов. Благодаря этому IBM разработала целый каскад новых типов считывающих головок (записывающие и по сей день являются тонкопленочными): MR, MRx, GMR, GMRsv, GMRsvX. Последние три типа (составляющие суть третьей революции) основаны на особенности изменения магнитного сопротивления пленки, толщина которой составляет несколько сотен атомных слоев, что приводит к аномально высокой чувствительности на воспроизведение за счет жестких законов квантово-механического подавления эффектов рассеяния электронов в пленке и, как следствие, значительной модуляции сопротивления в поперечном магнитном поле записанного на диск бита.

Четвертый и последний из перечисленных этапов, связанный с дальнейшим уменьшением именно записывающих элементов, может стать действительно последним, поскольку протяженность бита информации на магнитном носителе вплотную приближается к пределу магнитной доменной устойчивости, за которым запись становится неуправляемой из-за спонтанного перемагничивания, вызванного естественными температурными "перекосами" на поверхности диска, и динамическими ударами, вызванными не идеальной механической балансировкой. Этот предел называется пределом суперпарамагнитной неустойчивости.

По данным IBM, ежегодный прирост емкости дисков составляет 60%. Учитывая, что на рынке уже



имеются HDD емкостью 18 Гб, легко подсчитать, что к 2002 году емкость HDD перевалит за 100 Гб (плотность записи — 155 Мбит/мм<sup>2</sup>) — рубеж, от которого до суперпарамагнитного предела, что называется, рукой подать.

молекулярно-оптическая, сканирующая интерферометрическая микроскопия запись и, наконец, сканирующая туннельная микроскопия с предельной плотностью 1550000 Мбит/мм<sup>2</sup>. Лабораторный образец последнего устройства был создан в 1989

сопутствующие технические трудности. Главнейшие из них:

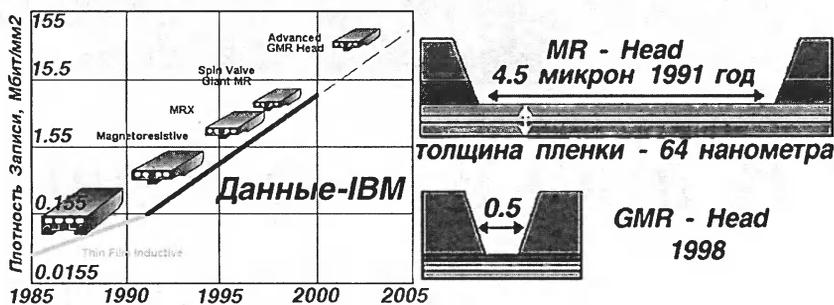
- потеря считывающей дорожки из-за вибрации и возрастающих по мере наработки люфтов привода;
- уменьшение ресурса HDD при резких перепадах рабочих температур;
- невозможность обеспечить бесконтактное планирование и парковку считывающих головок.

Потеря дорожки, вызванная вибрацией шпинделя, вызывает не только потерю данных, но и грозит обвалом операционной среды со всеми вытекающими последствиями. Чтобы избежать этого, IBM первой стала внедрять специальные системы самодиагностики HDD, которые проводят не только "самокоррекцию" сервопривода считывающих головок при каждом новом включении питания, но и проверку состояния привода, благодаря чему пользователь может заблаговременно принять меры по спасению критически важной информации и замене HDD.

Причина снижения ресурса HDD при избыточном нагреве — усиленное испарение смазки подшипников, рост амплитуд нутаций диска и, как следствие, фатальный удар головки о поверхность.

Тем из читателей, кто начинал свое знакомство с ПК еще с семейств XT, последний из этих трех пунктов наверняка знаком как эффект "залипания" головок HDD в зоне парковки. Устранить неисправность можно было только сняв верхнюю крышку и вручную провернув шпиндель до мягкого "кряка" головок. Естественно, если мягкого "кряка" не получалось, то информация безвозвратно терялась. Что такое потеря 20 Мб данных тогда в сравнении с 6,8 или 20 Гб сегодня? Одинаково больно, но стало дороже стоить.

Все сказанное выше — лишь напоминание о том, что по мере роста объемов накопления падение цен неизбежно сменится ростом. Информация в технократизированном обществе станет цениться выше "золотого тельца", за что придется платить. И эти времена, увы, уже не за горами...



Так что же, прогресс на этом остановится? К счастью, нет. Емкость накопителей будет и дальше расти, но иным путем, и стоимость приводов будет совсем другая. Развитие HDD и ранее сплошь и рядом состояло из бесчисленных "зигзагов удачи", за которые цеплялись производители:

- Исторически первым способом повышения емкости стало использование многодисковых накопителей с целым "роем" считывающих головок. Это повышало объем накопления, но и себестоимость тоже, в то время как надежность "шестистволок" по-прежнему оставляла желать лучшего. По мере миниатюризации головок все большее число HDD становилось однодисковыми с двумя рабочими поверхностями — до тех пор, пока новый "зигзаг" в росте числа дисков не был дополнен применением магниторезистивных головок;

- Приближение к суперпарамагнитному пределу плотности записи с неизбежностью создаст очередное ветвление — наращивание числа рабочих поверхностей и переход к использованию принципиально новых средств магнитооптического накопления данных, которые этот предел успешно преодолеют, но "упрут" в собственный предел.

- Альтернативные способы повышения плотности записи данных есть уже сейчас (голографическая,

году в IBM Доном Эйглером, который увековечил эти три буквы, написав их на монокристалле никеля тридцатую пятую "замороженными" атомами ксенона. Но, к сожалению, в пределах 2002—2010 годов большинство из этих проектов так и не выйдет из лабораторной стадии.

Ситуацию с магнитными дисками прекрасно иллюстрируют следующие данные:

	1989 г.	1997 г.
Число фирм-производителей HDD	62	15
Число проданных HDD, млн шт.	15,8	128,3
Средняя цена одного HDD, долл.	740	210

Легко подсчитать, что цена одного мегабайта "жесткой памяти" за этот срок упала с 8.5\$ аж до 10 центов.

По мере приближения плотности записи к естественному пределу первоочередным вопросом станет обеспечение надежности хранения данных, то есть гарантированный производителем срок полной сохранности данных. На сегодня типичный ресурс HDD составляет не менее 10000 часов (чуть больше года) непрерывной работы. В этом смысле IBM сделала новый прорыв, обеспечив пользователей 100000-часовой гарантией (более 11 лет непрерывной работы). Кроме того, будут нарастать как снежный ком



# CD-R диски — основы ТЕХНОЛОГИИ

**Александр Бордоусов,  
Виталий Рухмаков**

**В** условиях все возрастающих объемов информационных потоков CD-R диски быстро становятся стандартом хранения и передачи информации, так как позволяют надежно записывать данные во всех распространенных форматах (таких, как Audio и Video CD, CD-ROM) на простом и дешевом носителе — лазерном компакт-диске. Рост парка дисководов CD-ROM служит гарантией того, что этот метод распространения крупных массивов информации еще долго будет оставаться популярным.

Грядущая технология дисков DVD (Digital Versatile Disk) пока еще находится далеко за горизонтом доступности, но даже ее приход вряд ли вытеснит обычный CD-R диск: сложно предположить, что в один миг будут выброшены миллионы приводов CD-ROM, проигрывателей звуковых компакт-дисков, CD-рекордеров. Кроме того, обычный компакт-диск с 650 Мб информации или 74 минутами звучания остается единственным совместимым носителем и может считываться на любом приводе, включая DVD.

Итак, CD-R диски будут с нами еще долгие годы. Поэтому полезно разобраться в том, какими они бывают и чем отличаются.

## **Технические аспекты**

Технология изготовления CD-R, как, впрочем, и любая другая компьютерная технология, непрерывно меняется. При этом изменения происходят в сторону улучшения потребительских свойств и, одновременно, снижения стоимости. Сегодня изготовлением CD-R во всем мире занимаются около 20 компаний, но первопроходцами и законодателями моды в этой области были и остаются японские корпорации Taiyo Yuden и TDK, освоившие это наукоемкое производство в начале 90-х годов. Впрочем, первый CD-R был выпущен корпорацией Fuji Film, которая использовала технологию, схожую с той, что применялась при производстве фотопленок: серебряный отражающий слой и металлический активный (в отличие от органических покрытий, применяемых в более поздних технологиях производства CD-R).

Первые выпущенные носители были довольно "сырыми" и порой порождали весьма экзотические проблемы. Некоторые модели проигрывателей компакт-дисков Technics, используемые на радиостанциях, принимали CD-R, воспроизводили программу, записанную на нем, но отдавать диск обратно напрочь отказывались, вызывая этим

понятное недовольство диск-жокеев, которые оставались без проигрывателя, а зачастую, и без шоу.

После дополнительных исследований корпорации Taiyo Yuden и TDK начали производство CD-R на основе органического активного и золотого отражающего слоев — подход до сих пор широко применяемый. Благодаря этому носители стали несравненно более надежными, нежели их предшественники. И все же их характеристики весьма рознятся и напрямую зависят от технологии нанесения активного и отражающего слоев.

Именно активный слой в основном определяет оптические характеристики CD-R, выражаемые в его совместимости (способности "читаться" на различных устройствах) и надежности. Этот слой подвергается воздействию лазерного луча и меняет свои свойства в зависимости от записываемой информации. Необратимость таких изменений — суть надежность хранения информации. Одним из типов активных слоев, широко использующихся сегодня, является цианин. CD-R, изготовленные на его основе, часто называют "зелеными" из-за цвета рабочей поверхности. Цианин был изначальным типом, на который ссылается стандарт Orange Book, и активно используется уже почти 10 лет. Пионером в

создании дисков на основе цианина была корпорация TDK.

Фталоцианин используется почти так же долго. Первым его применил для изготовления активного слоя CD-R концерн Mitsui, затем Kodak. Диски на основе фталоцианина из-за окраса рабочей поверхности часто называют "золотыми". Они менее чувствительны к воздействию света после записи, что способствует увеличению срока хранения информации, долговечности дисков.

Активный слой Metal Azo используется менее трех лет. Диски на его основе, производимые концерном Mitsubishi, продаются под торговой маркой Verbatim. Интересно, что в данном случае имеет место возврат к старой технологии, применявшейся при производстве первых CD-R фирмой Fuji Film — вновь в качестве основы для активного слоя диска использовано серебро.

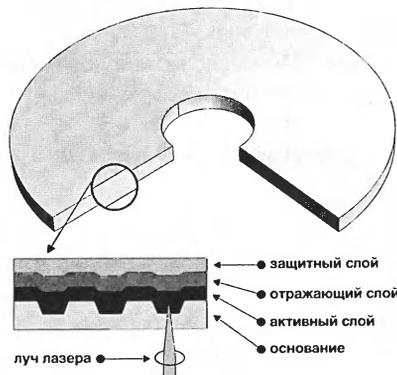
Вдобавок к различным типам слоев, используемых при производстве носителей, возможны различные вариации их толщины и структуры дорожки записи. Все это делается для достижения наибольшей совместимости CD-R с характеристиками существующих ныне типов рекордеров и читающих устройств.

CD-R подобен многослойному пирогу: кроме активного слоя, на котором собственно и производится запись информации, существует еще светоотражающий слой, располагающийся над активным. Именно от него в той или иной степени отражается при чтении луч лазера, проходящий через активный слой. Соответственно, в зависимости от силы отраженного луча читающее устройство воспринимает результат в виде логического 0 или 1. В качестве отражающего слоя используется тончайшая пластинка из промышленного золота, однако в последнее время имеется тенденция на переход к серебру. Ведь серебро не только значительно дешевле золота, но и обладает большим коэффициентом светоотражения (70 и 80% соответственно). Таким образом, при замене золота на серебро решается задача улучшения совместимости дис-

ков (часто употребляется разговорный термин "читаемость") с одновременным их удешевлением.

Защитный слой наносится поверх светоотражающего для механической защиты CD-R. Тут тоже возможны варианты. В простейшем случае защитный слой представляет собой покрытие лаком. Это мало надежно с точки зрения как механики (лак легко обдирается), так и химии: надпись, сделанная на диске маркером, может уничтожить информацию из-за проникновения чернил сквозь тонкий слой лака — начнется химическая реакция, весьма пагубная для диска.

Более серьезные защитные покрытия ограждают другие слои диска и от механических, и от химических воздействий. Как пример можно привести покрытие InfoGuard фирмы Kodak. Оно не только защищает диск и придает ему привлекательный внешний вид, но и позволяет безбоязненно делать на нем надписи. Особое место занимают покрытия для печати, наносимые на внешнюю сторону диска: Printable Surface — поверхность, впитывающая чернила, наносимые при печати на специальных струйных принтерах, Thermal



Transfer Surface — поверхность для термической печати.

А основу, на которой собственно и располагаются активный, светоотражающий и защитный слои, составляет в общем обычный пластиковый кружок, за исключением того, что характеристики пластмассы должны быть таковы, чтобы луч лазера, проходящий сквозь него, должным образом фокусировался и не вызывал механических разрушений.

## Аспекты выбора

Так как же, собственно, выбрать диск из всего многообразия предлагаемых на сегодня CD-R? Быть может, стоит полистать компьютерные журналы? На вас обрушится огромное количество статей и рекламных объявлений, пестрящих терминами, смысл которых трудно уяснить. Обратиться к друзьям, уже решившим для себя проблему выбора? Но тут ситуация еще более запутана: одни абсолютно исключают из рассмотрения "зеленые" диски, предпочитая им "синие", другие же придерживаются совершенно противоположного мнения. Над ними стоят третьи, признающие только "золото".

Возможно, следует отдавать предпочтение исключительно дискам известных производителей? Но ведь вполне логично предположить, что Hewlett-Packard — производитель высококачественных компьютеров и периферии — может не блистать в производстве CD-R (то есть продукта химического производства). Тогда, видимо, следует выбирать диски, производимые крупным химическим концерном?

Кто прав? Где критерий? Истина, как всегда, находится где-то посередине. Вопрос не столько в том, какие диски следует использовать, а какие нет, сколько в том, до каких критериям производить отбор. В первую очередь разберемся с производителями.

Как уже было упомянуто, производством CD-R в мире занимается около 20 предприятий. Но самих типов дисков несравненно больше. Откуда? Дело в том, что одни и те же диски могут поставляться под различными торговыми марками: производитель, открывая программу поддержки OEM (Original Equipment Manufacturer), начинает выпускать продукцию под торговой маркой заказчика. Так, предприятия Kodak производят диски для Hewlett-Packard, TraxData и некоторых других известных фирм, а малоизвестная в России компания Taiyo Yuden поставляет диски таким гигантам, как Sony, JVC, Philips, BASF.

Тогда получается, что стоит выби-

рать диски исконных производителей, то есть непосредственно тех предприятий, которые диски делают, а не перепродают под своей торговой маркой? Тут можно сказать только одно: тот и другой выбор будет, скорее всего, правильным именно потому, что в основе своей имеет один и тот же предмет. Носители Kodak отличаются от дисков Hewlett-Packard только надписью на них, дизайном обложки и серийными номерами.

Выбор CD-R по цвету рабочей поверхности имеет смысл только в случае, если к внешнему виду дисков предъявляются особые требования дизайна. Что можно сказать, если кому-то зеленый цвет просто не нравится, а синий вызывает приятные ассоциации? В свою очередь, будет понятно применение зеленых дисков (на основе цианина) членами организации Green Pease. Все это дело вкуса, личных предпочтений. И только. В области технических характеристик весомых доводов за тот или иной цвет нет.

Так какие же рекомендации можно дать по выбору носителя для вашей информации? Те же, что и при любом выборе в области вычислительной техники: выбирайте CD-R "под задачу". Если вы непременно хотите сохранить плоды своих мыслей для потомков, то, безусловно, следует остановить выбор на дисках на основе фталоцианина. Носители Kodak с покрытием InfoGuard вполне для этого подойдут — они способны хранить информацию более 150 лет. CD-R той же фирмы с маркировкой "Digital Science Cardiology CD-R Media", как видно из названия, предназначены для ведения медицинских архивов. Если же на CD-R производится ежедневная архивация данных файлового сервера, к носителю предъявляются лишь два требования: "держат" информацию хотя бы 24 часа и быть максимально дешевым.

Еще один важный аспект — совместимость. Вполне может статься, что ваш CD-R рекордер будет удовлетворительно работать с одним типом дисков, но с другим результаты ухудшатся. В общем случае можно сказать, что любой качественный CD-R будет нормально записан на

любом качественном рекордере, а впоследствии нормально воспроизведен на любом качественном проигрывателе. Но, как уже видно, получается довольно длинная цепочка различных технологий. Да и понятие "норма" и "качество" разнятся в определении. В порядке уточнения отметим, что диски с зеленым (цианиновым) отражающим слоем изначально делались для рекордеров Yamaha, так как именно те в свое время представляли собой индустриальный стандарт де-факто. На этих же рекордерах диски и тестировались. Но времена меняются, меняются и технологии.

Иными словами, следует выдерживать баланс цена/качество, но при этом помнить, что CD-R — всего лишь средство хранения информации, собственной ценности, по сути, не имеющее. Но он может быть наполнен весьма ценной информацией, потеря которой приведет к плачевным последствиям. Поэтому использовать следует все же носители, известные своим высоким качеством. В настоящее время в Европе лидером являются диски TraxData, выпускаемые в "золотом" и "серебряном" вариантах. Можно перечислить и другие стабильные марки: Taiyo Yuden, Kodak, TDK, Must, Ricoh, Verbatim. Им смело можно доверить вашу уникальную информацию.

### Будущее CD-R дисков

Десять лет назад испорченный CD-R был катастрофой не только потому, что стоил более \$50, но также и из-за того, что пропадал многочасовой труд лучшего специалиста фирмы на самом быстром компьютере, оборудованном дорогущим CD-рекордером. При сегодняшней цене диска менее \$1.5 в розницу и около \$1 оптом одна испорченная единица вызывает лишь легкое раздражение. И, скорее всего, вам не нужен был инженер для подготовки данных и собственно записи, вы делали это сами, причем без особых усилий. Но останется ли сегодняшнее обилие CD-R потребителем раем или грядет кризис?

Ждет ли производителей CD-R

подъем или спад, можно только гадать, но достоверно известно, что на данный момент производственные мощности во всем мире продолжают расти. В последнее время к производству CD-R примкнуло множество азиатских компаний. Даже относительные новички в этой области, такие как Princo, CIS, CMC, Ritek и MJC, производят носители весьма впечатляющими количествами.

Многие компании, не производящие CD-R, выстроились в очередь на продажу дисков под собственными марками. Taiyo Yuden продолжает выполнять массовые заказы своих OEM-партнеров, таких как Sony, JVC, Philips, DIC, DOT, Imation и BASF. TDK недавно анонсировала расширение своих производственных мощностей для выпуска 8.5 млн дисков в месяц (на 70% больше, чем год назад). При этом речь идет не о старых добрых фталоцианиновых носителях — все как один дружно присоединились к Mitsubishi/Verbatim, сосредоточившись на замене золота серебром. Ведь снижение себестоимости CD-R приведет к снижению его конечной цены и, следовательно, ко все более широкому потреблению. Объем продаж возрастет, что особенно важно, ибо, когда речь идет о ценах ниже доллара и наценка мала, прибыль достигается объемами.

Не менее важен при переходе на серебро и тот факт, что выпущенные по новой технологии CD-R обладают лучшим качеством.

Каково будущее носителей, ставших столь распространенными и дешевыми, что на них уже трудно поднять цены после того, как они резко упали из-за упорной конкуренции? Производители будут и дальше искать пути изготовления еще более дешевых, но при этом качественных дисков. Как это произойдет — за счет ли изменения производственных процессов, использования новых слоев, покрытий — пока остается загадкой. Ясно одно: потребитель уже знает, что не все CD-R одинаковы, и низкокачественные носители скоро будут вытеснены с рынка. Ведь люди помещают на диски информацию именно для того, чтобы впоследствии надежно ее оттуда считать.



# Беспроводные сети

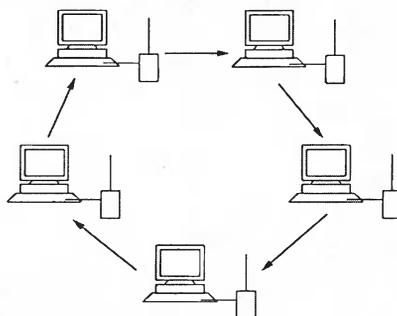
**Кирилл Кириллов**

**П**еречислять достоинства объединения компьютеров в сеть особого смысла нет. Об этом уже много писали и говорили. Но помимо достоинств у компьютерных сетей есть и некоторые недостатки. Один из них — провода.

При установке сети любого размера будущие ее хозяева обязательно сталкиваются с этой проблемой. Провода приходится убирать за фальш-потолки, прятать в стены (предварительно расковыряв и испачкав все что можно), прибивать по плинтусу или просто бросать на полу. Приятного, как видим, мало.

Но, к счастью, видим это не только мы. Многие разработчики сетевого оборудования уже всерьез взялись за создание беспроводных технологий объединения компьютеров и самих сетей. Беспроводные сегменты ЛВС оказываются особенно полезными там, где кабельную систему проложить трудно (например, в отдельных складах, приемных и офисах, в которых часто меняются рабочие группы). Хотя эта игрушка пока дороговата (одно устройство беспроводной передачи стоит около \$500), но, тем не менее, на Западе внедряется достаточно активно, а в случае падения цен станет еще более популярной.

По мере перехода предприятий на сети, охватывающие все их структуры, беспроводная технология будет играть все более значительную роль. В последующие несколько лет ожидается распространение гибридных сетей, в которых беспроводные сегменты обеспечивают выполнение сетевых функций там, где прокладка кабеля затруднена. Возрастет значение беспроводной технологии и в глобальных сетях, которые



по внедрению этой технологии значительно опережают локальные сети.

Спецификации, определяющие возможности сети, разработанные комитетом IEEE и получившие номер 802.11, предусматривают поддержку скорости передачи как минимум 1 Мбит/с для всех диапазонов частот в следующих областях применения:

- пересылка файлов и дистанционное управление ими;
- загрузка и подкачка программ;
- обработка транзакций;
- мультимедиа;
- управление процессами;
- автоматизированное управление производством;
- системы ухода за пациентами.

Сегодня в беспроводных сетях в основном используются следующие технологии передачи: передача в инфракрасном диапазоне, передача данных с помощью радиосигналов с распределенным спектром и узкополосным спектром.

## Инфракрасные ЛВС

Беспроводные инфракрасные ЛВС по своему быстрдействию не уступают проводным ЛВС и позволяют достичь скорости 10 Мбит/с, такой же, как в сетях Token Ring. Высокое соотношение цена/производительность и более высокая по сравнению с радиосигналами безопасность (перехватить передачу в ИК-диапазоне гораздо труднее, нежели в радиодиапазоне), делают инфракрасные ЛВС весьма привлекательными. Если бы не один недостаток.

Технология требует прямой видимости между передатчиками и приемниками. Если инфракрасные ЛВС монтируются вне помещения, напри-

мер, для обеспечения связи между зданиями, то в плохую погоду возрастает поглощение и рассеивание ИК-лучей в атмосфере, а значит, возможны прерывания связи при передаче сигнала. Таким образом, инфракрасные ЛВС могут передавать данные только на небольшие расстояния, приблизительно до 30 м.

Существуют три типа инфракрасных ЛВС: режима прямого видения, рассеянного излучения и отраженного излучения.

Область применения инфракрасных ЛВС в режиме прямой видимости ограничена помещениями без физических препятствий между пользовательскими рабочими станциями, а скорость передачи сравнима с быстродействием кабельных сетей. Например, семейство изделий InfraLAN фирмы Infralink включает кольцевые инфракрасные ЛВС Token Ring со скоростями 4 и 16 Мбит/с.

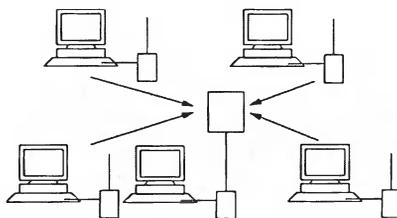
При ИК-передаче рассеянным излучением сигналы, отражаясь от стен и потолков, охватывают площадь приблизительно в 30—40 м<sup>2</sup>. Но из-за большого коэффициента рассеяния и временных расходов на отражение сигнала этот метод дает относительно низкую скорость передачи.

В системах отраженного излучения оптические приемопередатчики, установленные рядом с ИК-станциями, направлены в одну общую точку (отражатель, укрепленный на потолке или штанге). Сети, в которых применяется эта технология (например, Photolink фирмы Photonics), хорошо работают в помещениях с высокими потолками.

### **Радиочастотные ЛВС с распределенным по спектру сигналом**

Эта технология передачи была разработана в военной промышленности для повышения надежности и безопасности передачи. Существуют два варианта ее реализации. Метод множественного доступа с кодовым разделением каналов и прямой последовательностью (Direct sequence CDMA) заключается в том, что

сообщение пользователя модулируется псевдослучайной кодовой последовательностью — формируется широкополосный сигнал. Несущая модулируется закодированной последовательностью, а полученный шумоподобный сигнал передается одновременно на нескольких частотах в пределах используемого диапазона. Приемник выделяет сообщение каждого пользователя из шума с помощью коррелятора, отыскивающего собственную "подпись" конкретного псевдослучайного кодового элемента сигнала. Такая технология передачи мало чувствительна к затуханию, свойственному обычным узкополосным радиосистемам, из-за разности фаз в точке приема.



При использовании метода множественного доступа с кодовым разделением каналов со скачущей частотой (Frequency hopping CDMA) диапазон разделен на большое число узких частотных каналов (hop), и передатчик постоянно "перескакивает" с одной частоты на другую. Приемное устройство изменяет частоты в том же порядке и учитывает время пребывания на каждой частоте. Последовательность перехода обычно выбирается так, чтобы соседние частотные каналы были разнесены на несколько мегагерц. Этот метод позволяет по одному широкополосному радиоканалу вести одновременно несколько сеансов передачи данных.

Аппаратные средства, использующие распределенный по спектру сигнал, генерируют сигналы, проникающие сквозь сооружения из наиболее распространенных строительных материалов, обеспечивая таким образом наиболее высокую (до 300 м) дальность связи. Кроме того, данный метод обладает (тео-

ретически) абсолютной помехоустойчивостью и высокой надежностью. Но по отзывам потребителей при применении этой технологии все же возникают некоторые проблемы, связанные с помехоустойчивостью. Она резко ухудшается при установке в одном помещении нескольких устройств данного типа (например, беспроводная телефонная система и радиочастотная ЛВС). На производительность таких ЛВС влияют и другие виды электромагнитного излучения, например, стоящие рядом с аппаратурой приборы с утечками ИК-излучения.

Из-за использования широкой полосы сигнала скорость передачи здесь относительно невелика по сравнению с другими беспроводными технологиями. Возможна и электромагнитная несовместимость расположенных рядом ЛВС.

### **Радиочастотные ЛВС с узкополосной передачей**

В радиочастотных ЛВС с узкополосной передачей используется выделенная лицензируемая полоса частот в диапазоне 18—19 ГГц, которая назначается Федеральной комиссией связи. Сигнал не проникает сквозь металлические и бетонные стены внутри зданий, но за счет высокой частоты позволяет охватывать площадь в 465 м<sup>2</sup>. Одно из наиболее известных изделий, в котором реализована эта технология, — Altair фирмы Motorola. Motorola приобрела лицензию на этот диапазон частот в большинстве крупных городов США и выделяет частоты огромному количеству клиентов.

### **Подвижные беспроводные ЛВС**

Одно из основных направлений использования беспроводных ЛВС в помещениях — обеспечение связи для "бродячих" сотрудников учреждений. Переходя из одной части здания в другую, они остаются в сети. Специалисты фирмы Xircom разработали протоколы, которые позволяют таким пользователям оставаться подключенными к сети все время.

Аналогичные решения предлагают и другие фирмы, например, Proxim.

### Гибриды беспроводных и проводных сетей

Несколько лет назад для замены кабельных ЛВС корпорация AT&T предложила беспроводную ЛВС WaveLAN, выполненную по технологии с распределением сигнала по спектру. Этот проект потерпел неудачу. Разница в ценах между беспроводной и кабельной аппаратурой была и остается настолько существенной, что приобретение большой беспроводной ЛВС выгодно лишь в исключительных случаях, когда проложить обычную кабельную систему просто невозможно. Сейчас AT&T рекламирует этот продукт как гибридное решение для сред, которые можно соединить с проводными ЛВС только беспроводными средствами.

### Мосты для соединения беспроводных ЛВС

С помощью мостов ЛВС, в которых используется передача с распределением сигнала по спектру, можно соединять здания, отстоящие друг от друга на расстоянии до

5000 м. При этом скорость передачи достигает 2 Мбит/с. Примером устройства такого типа является мост AirLAN/Bridge компании Solectec.

В этом устройстве с передачей в диапазоне 902—929 МГц реализована поддержка сети Ethernet и Token Ring. Мост может работать в среде большинства операционных систем, включая Net Ware, LAN Manager, Pathworks и Vines. Следует отметить, что скорости 2 Мбит/с хватает для передачи электронной почты между зданиями, но для пересылки больших файлов данных ее явно недостаточно.

В последнее время особое внимание беспроводным сетям стала уделять фирма Nowell. Это и понятно, ведь 70% пользователей корпоративных ЛВС работают с ее сетевой операционной системой Net Ware. В представлении Nowell беспроводный клиент должен иметь ПО удаленного доступа к ЛВС и средства интеграции системы WorldPerfect Office. Nowell планирует ввести средства поддержки беспроводной связи в ОС NetWare, чтобы обеспечить ее работу с беспроводными ЛВС и предоставлять этим сетям доступ к NetWare по беспровод-

ным сетям передачи сообщений и пейджинговой связи. Беспроводный клиент будет располагаться на VLM-клиенте, разработанном для NetWare 4.x, и включать версию протокола IPX, оптимизированного под беспроводные системные вызовы, запросы и данные. В сотрудничестве с фирмой Motorola Nowell работает над решением вопроса о доступе к NetWare из различных сотовых сетей передачи данных и пейджинговой связи.

По непроверенным данным, уже разработан шлюз в виде загружаемого модуля NetWare к системе сетевой интеграции фирмы Motorola (MNI). MNI объединяет Ardis и RAM Mobile Data, а также службы передачи сообщений EMBARC и SkyPage.

В конце 1995 года беспроводными технологиями очень заинтересовался другой компьютерный гигант — Apple. Фирма проводила широкую акцию поддержки стандарта IEEE 802.11 и обещала всяческую помощь и поддержку разработчикам. Оно и понятно, для образовательных систем это вещь незаменимая. Детишки, чтобы прогулять пару уроков, могут и кабель перочинным ножиком проковырять. Но эта программа как-то сама собой затихла. А жаль.

## Рекламная пауза

— Я так горжусь своим сыном! Он системный программист, пишет на Дельфи и на С++, проектирует SQL-базы и занимается разработкой серверных приложений. Но мальчишки — всегда мальчишки. Он опять принес откуда-то Дум-2 и снова гоняет по 7-му уровню, забыв про работу и учебу. Раньше я пользовалась обычными средствами: `deltree doom2 /Y; F8, Enter, Enter; delete *.*`, но у сына всегда находилась резервная копия или он запускал `Unerase`. Приходилось стирать заново... От подружки я узнала о `format c: /U Format` — это просто чудо! С ним от

файлов не остается и следа! Теперь я пользуюсь только им!

*Чисто! Чисто! Чисто! Стирает даже то, что другим не под силу!*

\*\*\*

— У моей дочки все время виснет компьютер...

— Все ясно, это перегревается разогнанный процессор.

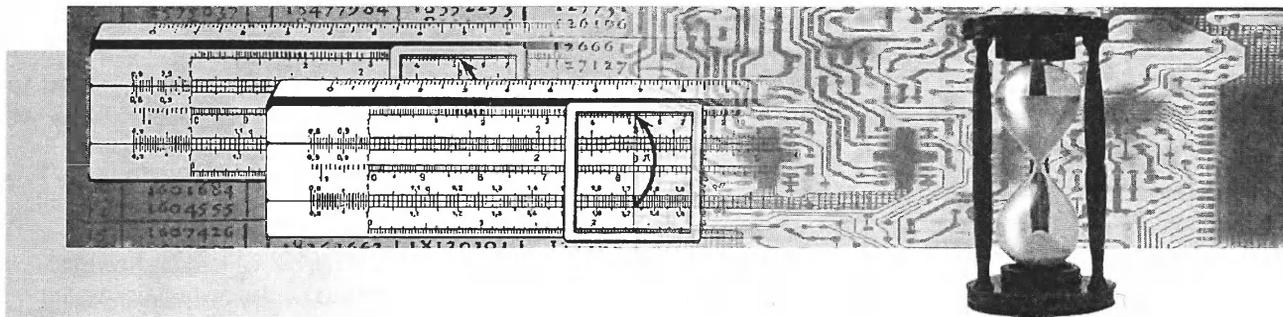
— Но ведь мы мажем его теплопроводящей пастой каждый день!

— Не все пасты одинаковы... Я советую "Блин дает" с его сернистой системой Термостат. Лучшей защиты

от глюков не существует. Проведем эксперимент. Намажем половину процессора пастой "Блин дает", а другую — пастой ГОИ, и погрузим камень в Socket 7. Вы видите, одна половина кристалла осталась твердой, а другая, утратив кремний, стала жидкой. Это и есть новейшая разработка фирмы Inside Out — жидкокристаллические процессоры Найнтиум Pro 98 Beta.

Прошло 6 микросекунд...

— Мама! У меня ни одной новой "дырки"!



# От таблиц логарифмов к логарифмической линейке

**Лариса Брылевская**

Институт истории и естествознания и техники РАН

*"И в вычислениях на логарифмической линейке можно найти известную поэзию"*

К. Гаусс

Основы учения о логарифмах были заложены в середине XVI века, но возможности их использования для решения практических задач тогда еще не были изучены. Развитие мореплавания и астрономии, промышленности и торговли в начале XVII века потребовало усовершенствования методов вычислений. Нужны были средства, способные, во-первых, существенно упростить процесс вычислений и, во-вторых, повысить их точность. Весьма плодотворной в связи с этим оказалась идея использования логарифмов. Начало практическому их применению положили таблицы логарифмов.

Автор одной из первых логарифмических таблиц швейцарец Йост Бюрги (1552—1632) был искусным часовым мастером и механиком. В 1603 году император Рудольф II пригласил его в Прагу на должность придворного часовщика и мастера по астрономическим инструментам. Бюрги интересовался наукой, помогал в астрономических наблюдениях и вычислениях знаменитому Иоганну Кеплеру, работавшему в то время в Пражской обсерватории. Бюрги составлял таблицы логарифмов, что требовало огромного труда, так как

необходимы были сотни миллионов разнообразных выкладок. Восемь лет жизни (с 1603 по 1611 год) отдал он составлению таблицы логарифмов, которую назвал "Таблица арифметической и геометрической прогрессии с обстоятельным объяснением, как пользоваться ими при всякого рода вычислениях". Кеплер высоко ценил своего помощника и пытался убедить его опубликовать свои методики вычислений. Но Бюрги не торопился делиться своим опытом, издана она была по настоянию Кеп-

лера лишь в 1620 году. Эту работу высоко оценили современники. Она сыграла определенную роль в развитии вычислительной математики, однако широкого распространения не получила, поскольку шестью годами раньше была опубликована более совершенная таблица логарифмов, разработанная шотландским математиком Джоном Непером (1550—1617).

Для Непера математика и астрономия только были увлечением. Он был землевладельцем, но помимо этого занимался изобретением различных механических приборов. Составлению логарифмических таблиц Непер посвятил около 20 лет жизни. Результат этой невероятно трудоемкой и кропотливой работы превзошел все ожидания. В 1614 году Непер опубликовал труд "Описание удивительной таблицы логарифмов", оказавший значительное влияние на развитие математики, прежде всего, математического анализа и прикладной математики.

Логарифмические таблицы Непера не только облегчали труд вычислителя, но и содержали в себе целый спектр идей, нашедших воплощение в вычислительных приборах. Непер писал: "Убедившись в том, что нет ничего, вызывающего

Gr. 9

9 min	Sinus	Logarithmi	Differences	Logarithmi	Sinus
0	1564345	18551174	1847223	123381	9870883
1	1567218	18551816	1840848	124321	9870427
2	1570091	18552451	1838977	124804	9870271
3	1572964	18553091	1837096	125267	9870514
4	1575837	18553728	1835214	125731	9870566
5	1578710	18554372	1833332	126196	9870597
6	1581583	18555014	1831451	126661	9870637
7	1584456	18555654	1829570	127127	9870677
8	1587329	18556292	1827689	127594	9870716
9	1590202	18556928	1825808	128062	9870754
10	1593075	18557562	1823927	128531	9870791
11	1595948	18558194	1822046	129001	9870827
12	1598821	18558824	1820165	129472	9870862
13	1601694	18559452	1818284	129944	9870897
14	1604567	18560078	1816403	130415	9870931
15	1607440	18560702	1814522	130888	9870964
16	1610313	18561324	1812641	131362	9870996
17	1613186	18561944	1810760	131837	9871027
18	1616059	18562562	1808879	132313	9871057
19	1618932	18563178	1807000	132790	9871087
20	1621805	18563792	1805121	133268	9871116
21	1624678	18564404	1803242	133747	9871144
22	1627551	18565014	1801363	134226	9871171
23	1630424	18565622	1800484	134706	9871197
24	1633297	18566228	1798605	135187	9871223
25	1636170	18566832	1796726	135669	9871248
26	1639043	18567434	1794847	136152	9871272
27	1641916	18568034	1792968	136636	9871295
28	1644789	18568632	1791089	137121	9871318
29	1647662	18569228	1789210	137607	9871340
30	1650535	18569822	1787331	138093	9871361

80

Часть страницы из таблицы Непера

большие трудности в математической практике, а также мешающего и досаждающего вычислителям, чем умножение, деление, извлечение квадратных и кубических корней из больших чисел, каковые операции помимо утомительной траты времени являются основным источником многочисленных ошибок, я начал размышлять над тем, каким надежным и легким способом я мог бы устранить эти препятствия. И, обдумывая различные средства, пригодные для достижения этой цели, я, наконец, нашел замечательные короткие правила, которыми можно будет пользоваться в дальнейшем. Среди всех этих правил наиболее полезных, чем те, которые ... исключают из вычислений числа, которые должны быть перемножены, разделены или превращены в корни, а на их место ставят другие числа, с помощью которых все вычисления выполняются только сложением, вычитанием или делением на два или на три."

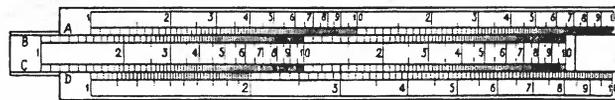
Через некоторое время появились и другие логарифмические таблицы. Их использование сводило алгебраические операции умножения, деления, возведения в степень к более простым, что, безусловно, упрощало вычисления, однако работа с таблицами тоже требовала определенных навыков, и при большом объеме вычислений работа оставалась довольно трудоемкой.

Вместе с тем первые логарифмические таблицы содержали в себе идею логарифмических шкал, развитие которой привело к созданию счетной логарифмической линейки как вспомогательного средства для вычислений.

Родиной логарифмической линейки стала Великобритания. Первой удачной реализацией этой идеи стала счетная

линейка, изобретенная к 1619 году английским ученым Эдмундом Гюнтером (1581—1626). На линейку Гюнтера были нанесены одна или несколько логарифмических шкал, представляющих собой параллельные отрезки, на которых откладывались логарифмы чисел или тригонометрических величин (синусов, тангенсов малых углов и др.).

Для вычислений на ней исполь-



Линейка Уатта

зовались циркули-измерители. Конструкция линейки основывалась на известном свойстве логарифмов:

$$\log_c(ab) = \log_c a + \log_c b \quad (a, b, c > 0; c \neq 1)$$

Складывая и вычитая отрезки логарифмической шкалы с помощью измерительного циркуля, можно было, используя свойства логарифмов, находить произведение или частное соответствующих чисел. В результате утомительные вычисления на бумаге заменила не требовавшая особого интеллектуального напря-

жения шагистика циркуля-измерителя по шкале линейки Гюнтера.

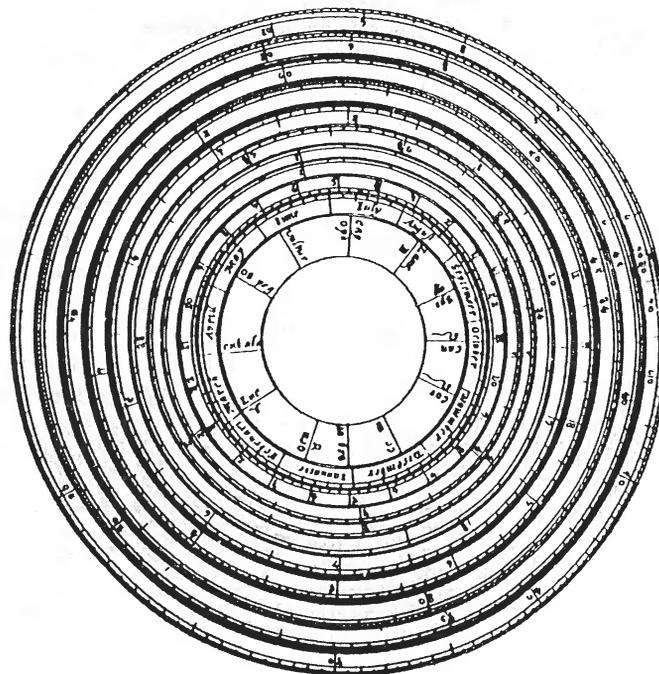
Это изобретение пришлось по душе математикам и людям, занимавшимся громоздкими вычислениями. Британские ученые и изобретатели разработали огромное количество модификаций и усовершенствований прибора Гюнтера. В 1624 году Эдмунд Уингейт, известный английский политический деятель, писатель и математик, предложил дополнить логарифмическую шкалу Гюнтера двумя шкалами, имеющими половинный масштаб и расположенными на одном отрезке, и тремя шкалами с

масштабом 1/3 на другом отрезке. Использование этих шкал основано на известном логарифмическом тождестве:

$$a \cdot \log_c b = \log_c b^a \quad (b, c > 0; c \neq 1)$$

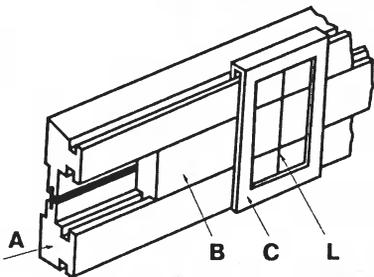
Откладывая на этих шкалах циркулем-измерителем отрезки основной шкалы, получали квадраты и кубы соответствующих чисел. При перенесении отрезков дополнительных шкал на основную можно было извлечь соответственно квадратный и кубический корни из числа.

В России логарифмические шкалы, в том числе шкала Гюнтера, получили известность после выхода в свет в 1739 году "Книжицы о сочинении и описании сектора, скал плоской и гунтеровской со употреблением оных инструментов в решении разных математических проблем от профессора математики Андреа Фархварсона изданная". Шотландец А. Фархварсон, преподававший в Петербурге в Морской академии арифметику, геометрию, плоскую и сферическую тригонометрию, геодезию и навигацию, смог по достоинству оценить преимущества этого изобретения и приложил усилия для его популяризации.



Шкала Оутреда

В 30-х годах XVII века математики Уильям Оутред и Ричард Дела-мейн впервые предложили конструкции линейек, не требующих использования циркулей-измерителей. Одна из них имела логарифмические шка-



A - линейка,  
B - движок,  
C - бегунок,  
L - визирная линия

лы, которые можно было смещать относительно друг друга. Вторая представляла собой плоское кольцо, внутри которого находился подвижный круг; шкалы были нанесены вдоль внутреннего обвода кольца и по наружной окружности. Перемещая шкалы друг относительно друга, можно было совмещать соответствующие отрезки, не прибегая к помощи циркуля-измерителя, что упростило вычисления.

В 1654 году Роберт Бессакер предложил наиболее удобную конструкцию линейки. Она состояла из трех узких планок: две крайние были закреплены в раме, а средняя свободно перемещалась между ними. В 1675 году конструкция была дополнена бегунком — подвижным вертикальным отрезком, позволяющим совмещать значения на отстоящих друг от друга шкалах (на современной линейке он имеет вид подвижного "окошка" с вертикальной линией посередине). Некоторые исследователи полагают, что идею бегунка высказывал еще Ньютон, но реализована она была значительно позже, в XVIII веке, библиотекарем Лондонского Королевского общества Джоном Робертсоном.

Логарифмические линейки долгое время не отличались особой точностью, что ограничивало их ис-

пользование. Универсальную линейку, пригодную для любых инженерных расчетов, разработал в 1779 году известный английский механик Джеймс Уатт. Один из его современников так описал процесс изготовления линейки: "Подобные инструменты давно использовались метрологами, сборщиками налогов и плотниками, но они были весьма грубо и неточно выполнены и требовали улучшений для того, чтобы их могли использовать инженеры. Мистер Уатт и мистер Соутэрн расположили ряд шкал на линейке весьма разумным образом и пригласили опытных специалистов для градуировки первого образца, с которого затем были сняты копии. Впоследствии эти линейки были переданы мастерам и старшим рабочим, благодаря которым преимущества вычислений с помощью логарифмических линеек стали известны инженерам других фабрик".

Этот вычислительный прибор заинтересовал инженеров, появился большой спрос на логарифмические линейки, открывались все новые фирмы по их производству. В России в николаевское время весьма поощрялось издание на русском языке литературы, способствующей распространению научных и технических знаний среди широкой публики. И в 1837 году майор корпуса горных инженеров Дмитриев подготовил и издал на русском языке "Наставление к употреблению линейки Коллардо" (А.Коллардо — французский механик, наладивший выпуск логарифмических линеек в Париже). С этого времени логарифмическая линейка перестала быть редким инструментом и в России.

Со временем появились всевозможные модификации логарифмической линейки, среди которых было немало весьма оригинальных как по

форме, так и по своим возможностям. Отметим только, что прямоугольную линейку с бегунком, так хорошо знакомую людям старшего поколения, разработал французский инженер Амадей Маннгейм. Ее описание было опубликовано в 1851 году. Эта линейка получила самое широкое распространение как удобный и компактный инструмент, обеспечивающий вычисления с точностью до 3—4 десятичных знаков. Однако освоение новых средств вычислений в прежние времена шло очень медленно, логарифмические таблицы были вытеснены линейкой Маннгейма только к началу XX века.

Один из изобретателей логарифмической линейки Оутред так охарактеризовал проблему, с которой столкнулся при обучении работе на ней: "...Истинный путь к овладению Искусством проходит не через Инструменты, но через Доказательства. И это нелепая манера невежественных учителей начинать с инструментов, а не с Науки. Поэтому вместо мастерства их ученики обучаются только трюкам, подобно фокусникам. И несмотря на обучение, это приводит к потере драгоценного времени и превращению умов жаждущих и трудолюбивых в невежественные и ленивые. Использование Инструментов действительно превосходно, если человек владеет истинным Мастерством, но презренно, если это владение противопоставляется Искусству".

До появления калькуляторов логарифмическая линейка была распространена повсеместно и считалась непременным атрибутом инженера, но сейчас это уже предмет истории. Возможно, такую линейку вы сможете найти и у себя дома среди, уже ненужных вещей, хранящихся на антресолях или в кладовке.



Двойные логарифмические шкалы

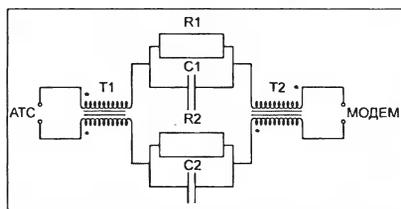


Модемы

## Сам себе доктор

**В любой телефонной линии обычно высок уровень шумов и помех. Можно ли добиться их снижения?**

Существенно снизить количество шумов можно, установив в телефонную линию RC-фильтр. Вот одна из возможных схем такого фильтра:



### Принцип работы

Трансформатор T1 предназначен для эффективной фильтрации высокочастотных помех. Это позволяет успешно противостоять возникновению помехи от работы электробытовых приборов и такого неприятного явления, как наводка паразитной помехи радиотрансляционной сетью. Участок схемы, собранной на пассивных элементах R1, C1 — R2, C2, предназначен для частотной коррекции входного сигнала. Трансформатор T2 выполняет функцию пассивного усилителя полезного сигнала.

### Изготовление и детали

Трансформатор T1 содержит две независимые обмотки по 7 витков каждая, намотанных на ферритовое

кольцо строго симметрично. Иначе говоря, обе обмотки намотаны по часовой стрелке. Провод — лакированный, 0,4—0,5 мм в диаметре.

Сопротивления R1, R2 — 10—50 Ом, что определяется опытным путем и зависит от протяженности линии от АТС до вашей телефонной розетки, в которую включен модем. Конденсаторы C1, C2 — 0,1 мкФ. Трансформатор T2 содержит 2 независимые обмотки по 30—60 витков каждая, намотанных на ферритовое кольцо строго асимметрично (то есть в разные стороны). Провод — тот же. Постарайтесь расположить трансформаторы T1 и T2 подальше друг от друга, это улучшит общие характеристики прибора.

\*\*\*

### Индикаторные лампочки модема

О достоинствах внешних модемов говорили уже много и давно. Они не занимают слот расширения, при необходимости их можно легко отключить и перенести на другой компьютер. При зависании модема не нужно перезагружать компьютер, достаточно выключить и включить питание модема.

Недостатки тоже известны. Необходима мультикарта со встроенным FIFO (очередь заданий). Без FIFO модем, конечно, будет работать, но при этом падает скорость передачи данных. Внешний модем занимает

драгоценное место на рабочем столе и ему требуются дополнительные провода для подключения. Это тоже создает некоторое неудобство. Он занимает последовательный порт компьютера. Внешний модем всегда дороже аналогичного внутреннего за счет корпуса с индикаторными лампочками и блока питания.

И еще одна особенность. На передней панели есть индикаторы, которые помогают понять, какую операцию сейчас производит модем. Помогать-то они помогают, но только если знать, какая лампочка что означает.

А означает мигание этих лампочек следующее:

1. *MR (Modem Ready)* — показывает, что модем включен и готов к работе.

2. *TR (Terminal Ready)* — индикатор горит, когда модем обнаруживает DTR (Data Terminal Ready), передаваемый коммуникационной программой.

3. *HS (High Speed)* — индикатор загорается, когда модем работает с максимально возможной для него скоростью.

4. *CD (Carrier Detect)* — горит, когда модем обнаруживает несущую. Он должен гореть во время соединения модемов и на протяжении всего сеанса связи, пока один из модемов не "положит трубку".

5. *AA (Auto Answer)* — показывает, что модем включен в режим автоответа, то есть будет сам отвечать на все входящие звонки. Если модем обнаруживает Ring (звонок), то этот индикатор мерцает.

6. *OH (Off Hook)* — индикатор эквивалент снятой трубке телефона. Он горит, когда модем занимает линию.

7. *RD (Receive Data)* — мерцает при приеме компьютером данных.

8. *SD (Send Data)* — мигает, когда компьютер посылает данные.

Если же вам лень запоминать, что означает каждая лампочка в отдельности, их мигание показывает, что модем работает, а это очень полезно при длительных сеансах связи и, тем более, в условиях грядущей повременки.

## Компьютер для фотографа



Николай Богданов-Катьков

# Фотография в двоичном коде

**Ч**тобы фотографию можно было обработать на компьютере и распечатать, ее надо в компьютер ввести, то есть преобразовать в цифровую форму — оцифровать. Цифровая фотокамера изначально представляет фотографию в цифровой записи, но огромное большинство фотоматериала отснято обычными фотоаппаратами и существует в виде отпечатанных фотографий, слайдов, негативов — в аналоговой форме.

Для оцифровки изображений служат сканеры — ручные, протяжные (страничные) и планшетные, — но не все одинаково пригодны для сканирования фотографий. Основное назначение сканеров первых двух типов — сканирование документов для последующего распознавания и деловой графики. С удовлетворительным качеством фотографию можно отсканировать на планшетном сканере. Для наиболее ответственных целей — в полиграфии, профессиональной фотографии — используют **барабанные сканеры**. А еще есть слайд-сканеры, слайд-приставки к планшетным сканерам, специальные сканеры для фотографий...

Зачем так много?

Каждое из этих устройств имеет свои параметры, технические харак-

теристики и, в зависимости от них, может использоваться для разных задач. Несмотря на это разнообразие, пользовательский интерфейс и настройки всех современных сканеров одинаковы или сходны. Универсальный TWAIN-драйвер позволяет регулировать параметры сканирования и передавать отсканированные изображения с любого сканера на любое устройство — память компьютера, принтер, факс — или загружать в графический редактор.

Все сканеры выдают точечное изображение; оно состоит из набора точек (пикселей), каждая из которых имеет определенный цвет. Изображение получается растровое, и чтобы перевести его в векторную форму, требуется преобразование, которое осуществляет графический редактор.

## Разрешение истинное и рекламное

Разрешение показывает, на какое количество точек можно разбить изображение. Как и у принтеров, оно измеряется в точках на дюйм (dots per inch, dpi). Обычно разрешение по вертикали больше, чем по горизонтали, например 300 x 600 dpi. Это оптическое, или аппаратное разрешение — то, которое определяется свойствами прибора. Но

стандартный TWAIN-драйвер позволяет регулировать разрешение. Можно задать любую величину: 50, 200, 600, 2400 dpi...

Но как же сканер получает разное разрешение? Если вы задали значение разрешения меньше аппаратного, то все просто: программа просто объединяет несколько пикселей в один. Если же вы зададите большее разрешение, то один пиксел придется делить на несколько более мелких. Но это будет уже не истинное разрешение, а **интерполированное**, или программное.

Разрешение можно увеличивать не до бесконечности, для каждого сканера установлено **максимальное программное разрешение**. Обычно для сканера с аппаратным разрешением 300 x 600 максимальное разрешение достигает 4800 dpi. В качестве основного технического параметра сканера полагается указывать именно оптическое разрешение, но в рекламных изданиях можно встретить рядом две такие строки:

Mustek Paragon 600 N, 4800 dpi, 24 bit color

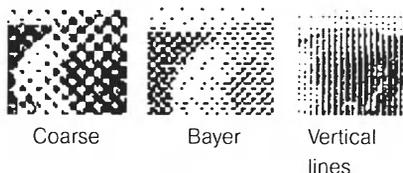
Mustek Paragon 600 N, 300 x 600 dpi, 24 bit color

Вот так! Две одинаковые модели якобы имеют совершенно различные параметры. Одна фирма указала максимальное интерполированное разрешение, а другая — опти-

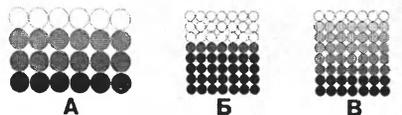
ческое. Кстати, в первой фирме сканер стоил на \$20 дороже.

Практическая ценность сканера определяется именно оптическим разрешением. Более того, в большинстве книг и статей советуют не увлекаться интерполированным разрешением, поскольку при этом все равно не удастся добиться повышения качества сканирования. В самом деле, если один пиксел разбить на несколько, четкость не должна увеличиваться — откуда же возьмется лишняя информация? Но не так все просто.

TWAIN-драйвер предусматривает несколько режимов сканирования. "Жирность" (fatting) наносимых точек можно регулировать. Пиксели группируются в большие или меньшие агрегаты, ячейки. В режиме *Coarse* (грубо) размер ячеек максимальный, в режиме *Fine* (тонко) он меньше, а самые мелкие ячейки получаются в режиме *Bayer*. Наконец *Vertical lines* создает рисунок, как бы выполненный штрихами.



Кроме того, драйвер позволяет регулировать яркость и контрастность при сканировании. Допустим, вы сканируете изображение, в котором есть плавный переход от черного к белому. На рисунке схематично показано (а), что получается при сканировании с низким разрешением. Если задать более высокое разрешение, хотя бы интерполированное, появляется возможность варьировать контрастность. В результате при распечатывании переход от белого к черному можно получить более резким (б) или же более сглаженным (в).



Все же интерполированное разрешение может оказаться полезным. Оно позволит более полно ис-

пользовать именно программные возможности сканирования.

Чем выше разрешение, тем больше места на диске займет полученный файл, поэтому выбирать разрешение нужно в соответствии с размером рисунка и с учетом того, что вы собираетесь с этим рисунком делать в дальнейшем.

Когда вы сканируете фотографию обычного размера и предполагаете распечатать ее в том же размере, вам понадобится разрешение 300, максимум 600 dpi. Сканировать с большим разрешением нет смысла — все равно качество распечатки будет зависеть в основном от принтера.

Другое дело, когда сканируется слайд или негатив стандартного размера (36 x 24 мм), а из него надо сделать фотографию 13 x 15 см. При разрешении 600 dpi на 36 миллиметрах уместится примерно 870 точек. Если изображение растянуть на 15 см, размер одной точки составит примерно 0.18 мм и фотография будет иметь уже заметную зернистость. Поэтому при сканировании слайдов для последующей распечатки обычно выбирают очень высокое разрешение, хотя бы интерполированное. Если даже интерполированное разрешение не увеличит четкости снимка, оно все-таки позволит уменьшить зернистость.

### Палитра цветов

Другой важный параметр сканера — "глубина точки" (иногда говорят глубина цвета, разрядность цвета). Он обозначает число разрядов в двоичном коде при записи.

Если сканер работает в монохромном черно-белом режиме, каждая точка может быть черной или белой, логические "0" или "1". На такую запись требуется один бит, и говорят, что в этом случае **глубина точки** — 1 бит. Но монохромное сканирование может быть и "серым", при этом для записи точки понадобится уже несколько бит информации. Обычно глубина "серой" точки составляет 8 бит, что дает  $2^8 = 256$  оттенков (градаций) серого цвета.

При цветном сканировании все цвета представляются как сочетание трех основных — красного (Red), зеленого (Green) и синего (Blue). Это так называемая **цветовая модель RGB**. На одну точку в данном случае требуется по 8 бит для каждого из трех цветов, в результате получится  $2^8 \times 2^8 \times 2^8 > 16.7$  миллионов цветовых оттенков. Такого количества с избытком должно хватить на все цветовые сочетания, которые только может различить человеческий глаз.

Должно, но не всегда хватает. При обработке информации уже в самом сканере часть оттенков теряется, цвета огрубляются. При дальнейшем редактировании, цветоделении и печати можно потерять еще сколько-то бит. Поэтому современные полупрофессиональные сканеры характеризуются глубиной точки 30—36 бит, по 10—12 бит на каждый цвет. При 36-битной записи получится более одного миллиарда оттенков. Что же касается профессиональных моделей, то здесь глубина точки может составить 42 и даже 48 бит.

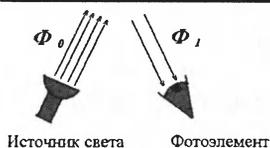
### Что такое плотность

Качество сканирования зависит и от характеристик оригинала — слайда или бумажной копии. Очень важная характеристика оригинала — его оптическая плотность. Это физическая величина, равная отношению падающего светового потока к отраженному (для непрозрачного оригинала) или пропускаемому (для прозрачного). Сканер определенного типа может сканировать не любой оригинал, а только тот, для которого величина оптической плотности находится в допустимых пределах.

Оптическая плотность характеризует свойства оригинала, а не сканера, для каждого сканера определяется максимально допустимое значение **динамического диапазона D** (от density — плотность). Это логарифм отношения падающего светового потока к отраженному или пропущенному:

$$D = \lg (\Phi_0 / \Phi_1)$$

Сканируемый непрозрачный оригинал

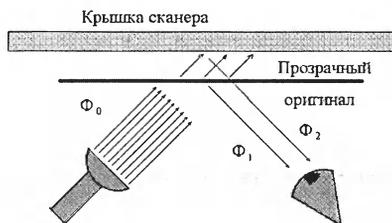


Например, максимальное значение 3.0D означает, что данный сканер может работать с оригиналами, отражающими 0.1% падающего светового потока. Большинство настольных планшетных сканеров имеют значение 2.6 — 3.0D. Много это или мало? Вполне достаточно для сканирования практически любых изображений, отпечатанных на бумаге. Однако для сканирования слайдов может и не хватить. Дело здесь отчасти и в том, что среди слайдовых фотоматериалов встречаются очень темные. Но основная причина — прозрачность.

**Как сканировать слайды**

Когда сканируешь непрозрачный оригинал, падающий поток света ( $\Phi_0$ ) частично поглощается, а частично отражается. Отраженный поток ( $\Phi_1$ ), разумеется, значительно (иногда на три порядка) меньше падающего (рис. 3). Фотоэлементы имеют некоторую определенную чувствительность и при сканировании темных участков изображения работают на ее пределе. При очень слабом световом потоке снижается цветовая чувствительность (прямо по пословице: "Ночью все кошки серы!") и восьми бит на один цвет не хватает.

Сканеры, использующие в качестве светоприемника обычную матрицу ПЗС, могут иметь чувствительность до 3.6D, но не более. Чтобы повысить светочувствительность до 4.0 — 4.2D, в профессиональных барабанных сканерах используют фотоэлектронные умножители. При сканировании слайда на обычном планшетном сканере помимо этой возникают и свои специфические проблемы. Падающий световой поток частично поглощается оригиналом, частично от него отражается ( $\Phi_1$ ), а частично проходит сквозь него и отражается от белой крышки сканера, давая световой поток  $\Phi_2$ . Фотоэлемент фиксирует оба световых потока вместе ( $\Phi_1 + \Phi_2$ ); различить их он не в состоянии.



При сканировании темных участков свет почти не проходит сквозь оригинал, и поток  $\Phi_2$  значительно меньше, чем  $\Phi_1$ . Зато на светлых участках картина будет обратная:  $\Phi_2 > \Phi_1$ . Что получится в результате?

При двойном прохождении через слайд краситель будет и свет поглощать два раза. Этот "эффект двойного пучка" приводит к тому, что отсканированное изображение станет темнее, причем в основном на свет-

лых участках. На слайде с "пляжным пейзажем" синее море останется таким же синим, светло-голубое небо и светло-желтый песок станут темно-голубым и ярко-желтым, а слегка загоревший человек "загорит" значительно сильнее! Одним словом, контрастность сгладится!

При работе с черно-белым слайдом восстановить контрастность очень просто — любая программа-фоторедактор позволяет изменять ее в широких пределах. Но при цветном сканировании неизбежно изменится соотношение цветов, а цветовая коррекция — дело значительно более сложное.

Есть и еще одно затруднение: при соприкосновении двух прозрачных тел зазор между ними имеет переменную величину, возникшая интерференция света дает картину радужных колец или кривых (кольца Ньютона).

Так что, если в рекламе указано, что данная модель планшетного сканера может сканировать слайды — не верьте!

По этим причинам слайды всегда сканируют не в отраженном свете, а в проходящем. Фотоэлемент фиксирует только проходящий поток света. При этом "эффект двух пучков" и кольца Ньютона отсутствуют, изображение получается более качественным. Кроме того, применением оптической системы можно "растянуть" изображение до больших размеров, а значит, его удастся отсканировать со значительно большим разрешением.

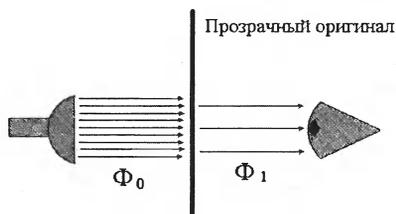
Спросите о ближайшем месте распространения по тел.: 184-98-68

**ТЕХНОПОДИУМ**

Подписку можно оформить в любом п./отд. подписной индекс 31418 ("Прессинформ")

**Мы поможем выбрать лучшее!**

По сходному принципу работают слайд-приставки к планшетным сканерам. Слайд освещается источником света и при помощи системы линз свет попадает на окно сканера. При этом изображение "растягивается" на значительно большую площадь, и разрешающая способность планшетного сканера оказывается достаточной. "Эффект двойного пучка" в этом случае также отсутствует.



В профессиональных барабанных сканерах оригинал помещается на поверхность вращающегося барабана. Поскольку луч света может направляться как изнутри, так и снаружи, сканировать можно и прозрачные оригиналы, и непрозрачные.

### Конструкции и модели сканеров

Большинство пользователей предпочитает планшетные сканеры. Они позволяют сканировать оригиналы больших размеров — А4, некоторые модели — А3, а при наличии слайд-приставки и слайды.

Планшетный сканер начального уровня имеет аппаратное разрешение 300 x 600 dpi, а интерполированное — до 4800. Глубина цвета составляет 24 бит, а динамический диапазон — до 3.0—3.2D. В качестве примера можно привести известные модели Mustek Paragon и Primax.

Более совершенные модели имеют разрешение 600 x 1200 dpi и большую разрядность по цвету: 30 или 36 бит. Их динамический диапазон может достигать 3.2—3.4D. Такие параметры имеют лучшие модели Mustek и Primax, а также сканеры Agfa SnapScan 600 и Arcus II.

В числе профессиональных сканеров можно упомянуть Umax PowerLook III с разрешением 1200 x 2400 dpi (интерполяция до 9600). Глубина цвета составляет 42 бит для

цветных и 14 бит для черно-белых оригиналов. Еще более совершенная модель Umax PowerLook 3000 имеет двухлинзовую оптическую систему, которая способна "растянуть" сканируемое изображение по ширине. Благодаря этому появляется возможность сканировать оригиналы меньшего размера с более высоким разрешением. Так, при сканировании оригинала формата А4 (210 x 297 мм) разрешение составляет 1230 x 3048 dpi, а оригинал размером 86 x 296 мм можно отсканировать с разрешением 3048 x 3048 dpi.

Все это настольные планшетные сканеры. Далее следуют плоскостные (те же планшетные, но ставятся прямо на пол), а затем барабанные сканеры. Но это оборудование предназначено уже не для фотографа, а для ответственных полиграфических работ.

Что еще можно предложить именно фотографу — как любителю, так и профессионалу? Последняя группа сканеров, на которой я хотел бы остановиться, — специализированные сканеры.

На нашем рынке представлены лишь немногие из них. Вот HP Photo Scanner. Он предназначен для сканирования как слайдов (негативов), так и фотографий. Максимальный размер фотографии — 13 x 18 см, разрешение 300 dpi. Поскольку при сканировании слайдов изображение

можно растягивать, пленку стандартного размера 35 мм можно отсканировать с разрешением до 2400 dpi.

Другая модель, Epson Film Scan 200, предназначена только для сканирования пленки. Зато она более приспособлена для нужд фотолаборатории — с ее помощью удобно последовательно сканировать все кадры со вставленной катушки. Это вкупе с возможностью масштабирования в пределах 50—200% позволяет отнести сканер к студийному оборудованию, тогда как Photo Scanner более пригоден для фотографа-любителя, которому придется сканировать не только пленку, но и фотографии.

Покупая сканер, вы обязательно получаете и несколько программ. Планшетные сканеры комплектуются программой оптического распознавания текста (OCR). Кроме того, в комплект поставки входят и программы-редакторы фотоизображений. Дорогие модели комплектуются такими известными программами, как Adobe PhotoShop, более простые — дешевыми фоторедакторами. Это делается не зря: никакой сканер не способен сразу же дать изображение, готовое к печати. Отсканированное изображение необходимо редактировать. Но об этом мы поговорим в следующий раз.

**ПОПАЛ В РУССКИЙ ТРЕУГОЛЬНИК?**

**ВЫВОД ОДИН:**

на *Невском*

**▲ ЭЛИТНЫЙ КЛАСС «Русская классика»**  
 Невский пр. д.7/9, тел. 312 3071  
 Фотонаборный автомат Herkules Pro On-line System (формат B2)  
 A4 PS — \$18, A3 (B3) PS — \$36, A2 (B2) PS — \$66  
 Сканер ChromaGraph S3400 (19200 dpi, 4.1D)  
 \$0,8 за 1 Мб  
 Большая библиотека слайдов по искусству

**▲ БИЗНЕС-КЛАСС «Русская коллекция»**  
 В.О., 9 линия д.12, тел. 327 7300, 327 7301  
 Фотонаборный автомат Agfa SelectSet Avantra 25s (формат А2)  
 A4 PS — \$14, A3 PS — \$26, A2 PS — \$52  
 Сканер Toraz III (8000 dpi, 3.9D)  
 \$0,4 за 1 Мб  
 Большая библиотека слайдов по рекламе

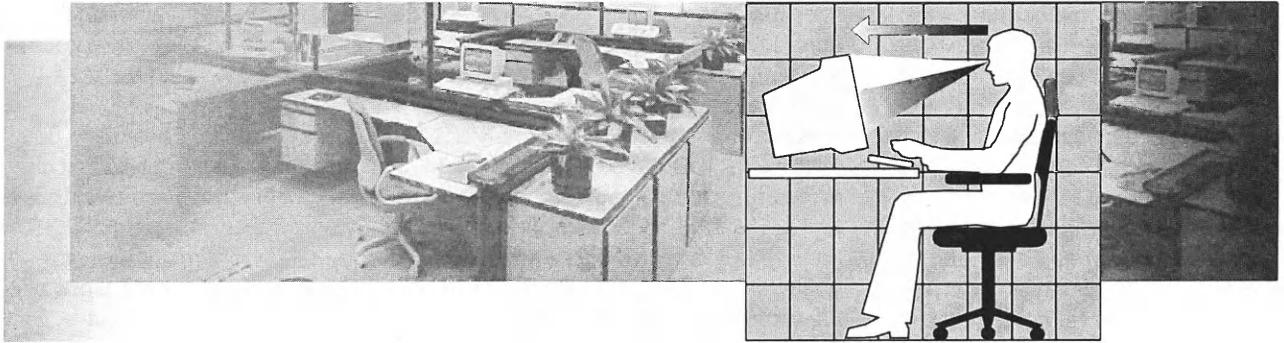
на *Засильевском*

**▲ СЕРВИС-КЛАСС «Русская коллекция»**  
 Прачечный пер. д.6, тел. 325 7174  
 Фотонаборный автомат Linotronic 300  
 A4 PS — \$12, A3 PS — \$22  
 Сканер Howtek 4000 (4000 dpi, 4D)  
 \$0,3 за 1 Мб

в *Центре*

**АНАЛОГОВЫЕ И ЦИФРОВЫЕ ЦВЕТОПРобы**

**ПОДВЕЧАТНАЯ ПОДГОТОВКА**



## Функциональность, компактность, эргономичность

**Юлия Жаворонкова**

**З**а последние несколько лет настольный компьютер так прочно обосновался в нашей жизни, что сегодня просто наивно сомневаться в его необходимости и полезности. Уже никого не удивляет его присутствие не только в офисах, но и в школах, библиотеках, поликлиниках и даже в детских садах. Растет число людей, которые каждый день проводят многие часы за монитором не только на работе, но и дома.

Техника во многом облегчает нашу жизнь, делает ее более интересной, однако последствия электронного бума, к сожалению, не всегда радуют. Все чаще звучат встревоженные голоса медиков: растет число так называемых "компьютерных" заболеваний. Нерационально организованная работа наносит непоправимый вред здоровью, незаметно превращая ваш компьютер из верного друга в коварного врага.

Многие издания публикуют советы пользователям, как избежать или свести к минимуму эту опасность. Нет

смысла повторять еще раз все рекомендации. Сегодня мы остановимся подробнее на одной из них.

Важнейшее условие эффективной и безопасной работы пользователя — правильная организация его рабочего места. Речь идет об эргономичной компьютерной мебели.

Каждому пользователю известно, как неудобен обычный письменный стол, загроможденный компьютерными устройствами. Особенно, если во время работы нужно не только стучать по клавишам, но и что-то писать, держать под рукой необходимые документы. Идеальное решение этого вопроса — использование специально разработанной мебели. Что же отличает компьютерную мебель от обычной?

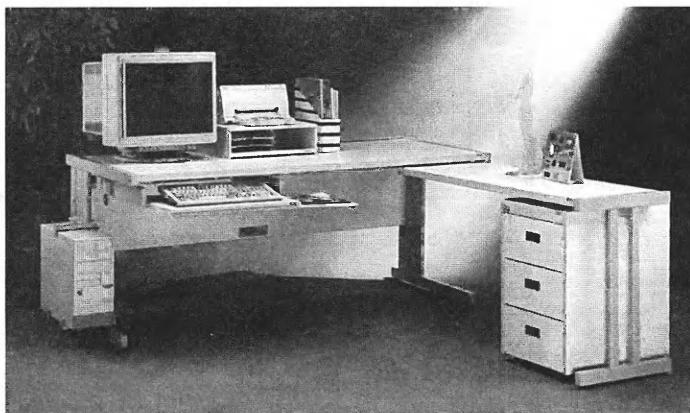
1. Рабочий стол обычно имеет несколько уровней, что позволяет поместить монитор на оптимальной для глаз высоте.

2. Имеется выдвижная полочка для клавиатуры и мыши, которая помогает разгрузить рабочую поверхность стола и обеспечивает удобное положение рук при работе. Дополнительные полки, стеллажи, аксессуары для установки блоков компьютера позволяют значительно увеличить рабочее пространство пользователя, не занимая при этом лишней площади помещения.

3. Удобная подводка и маскировка кабелей делает рабочее место не только более безопасным, но и эстетичным.

4. Мобильная конструкция стула помогает пользователю избежать чрезмерного утомления во время работы, позволяет периодически менять позу за счет регулировки высоты и угла наклона спинки, легко получать доступ ко всем участкам рабочего пространства.

Кроме этих основных свойств компьютерная мебель обычно обладает еще и рядом дополнительных, благода-



ря которым вы обеспечите себе удобное и комфортное рабочее место, сделаете работу за компьютером максимально эффективной и плодотворной.

Выполненное из особо прочного вещества покрытие стола трудно поцарапать или испортить случайно пролитым кофе. Цвет можно подобрать сообразно вкусам, но обычно рекомендуется светлая окраска — она гармонично сочетается с цветом техники и не оказывает негативного эмоционального воздействия на пользователя. Нейтральный светло-серый цвет не утомляет глаза и нервную систему, создает ощущение света и воздуха.

Существенным преимуществом компьютерной мебели является ее мобильность. Поскольку блоки компьютера прочно фиксируются с помощью специальных приспособлений, рабочий стол можно смело перемещать в любом направлении. Возможные неровности пола в помещении легко компенсируются при установке стола особым регулирующим механизмом. Разнообразие конструктивных элементов позволяет комплектовать рабочие места различной конфигурации, а также, в случае необходимости, легко и быстро изменять расстановку мебели в соответствии с особенностями помещения.

Компьютерная мебель отличается не только высокими эргономическими показателями, но и особыми гигиеническими свойствами. Если выбранная вами мебель имеет сертификаты Госстандарта и гигиенических служб, это подтверждает ее экологическую безопасность и соответствие российским и европейским нормативам. Фактически это означает, что такая мебель может использоваться не только в обычном офисе, но даже в учреждениях системы здравоохранения и образования.

Конечно, цены на компьютерную мебель несколько выше, чем на обычные столы и стулья, но куда приятнее вкладывать средства в заботу о своем здоровье, безопасности и хорошем настроении, чем тратить потом на врачей и лекарства.



## Учить ли школьника программированию?

**Александр Хайт**

*На самом деле вопрос стоит гораздо серьезнее:*

- сохранится ли в России полноценное бесплатное образование, которое не так давно было лучшим в мире;
- будут ли школьники получать полноценное компьютерное образование и что понимать под термином "полноценное";
- и, наконец, учить ли школьника программированию.

Первого вопроса касаться не будем, чтобы не скатываться на политическую риторику, и начнем сразу со второго.

### **Полноценное компьютерное образование — что это такое?**

Уже долгое время расхожим является лозунг о всеобщей компьютерной грамотности. Хотя за последние годы компьютерная грамотность действительно стала массовым явлением, произошло это скорее по причине ценовой доступности домашнего компьютера, чем вследствие повышения образовательного уровня. Однако большинство непрофессионалов считает, что главной (и, заметим, единственной) целью знакомства с компьютером является создание печатных документов и их вывод на принтер. Вся-

кие знания о принципах хранения и переноса информации эти люди считают абсолютно лишними. Единственное интересующее их приложение — Word, причем используется он исключительно в режиме пишущей машинки. Умеющие включить компьютер, вызвать с помощью офисной панели редактор и набрать в нем текст полагают эти навыки достаточными. А некоторые учащиеся, главным образом, из классов с гуманитарным уклоном, не хотят обременять себя и таким образованием.

У школьников, да и у студентов тоже, непреодолимо желание делать не то, что надо, а то, к чему душа лежит. А лежит она к поиску картинок и клипов, никак не относящихся к теме работы, к неуместному использованию звуковых и анимационных эффектов, причем форма электронного документа не связывается с его содержанием, да и для содержания ни места, ни времени не остается.

Очень подробный и обстоятельный Петербургский стандарт, к сожалению, не поддерживается в большинстве школ техникой, а в свете последних министерских новаций — и учебными часами. Стандарт требует всестороннего ознакомления с многочисленными темами, входящими в состав предмета. Перечислю только некоторые:

1. Компьютер, его устройства и принципы работы.
2. Элементы математической логики.
3. Системы счисления.
4. Алгоритмизация и основы программирования.
5. Компьютерное моделирование.
6. Операционные системы.
7. Текстовые и графические редакторы и работа в них.
8. Электронные таблицы и работа с ними.
9. Средства мультимедиа.
10. Сети и работа в сетях.
11. Понятие о СУБД и знакомство с реальной СУБД.

Этот внушительный список содержит как теоретические, так и практические разделы. Изучение теории при наличии хорошей технической базы вызывает понятное чувство протеста у учащихся и постепенно сводится к минимуму. А именно теоретические разделы дают те фундаментальные знания, на основе которых приобретаются навыки, инвариантные относительно быстро меняющегося технического и программного обеспечения. Однако "гуманистическая образовательная парадигма", экспортированная в Россию вместе с компьютерами, равно как и все большее влияние на образовательный процесс спонсоров-родителей (кто платит, тот и музыку заказывает), являются причиной изучения прикладных программ, порой в ущерб общим принципам.

В результате прикладными программами овладевает подавляющее большинство, а теоретическими основами — лишь немногие.

Компромиссным решением может стать освоение пользовательских навыков при работе над реальным электронным приложением, достаточно объемным, чтобы использовать целый ряд прикладных программ. Такому подходу способствует ориентация на выпускные экзаменационные работы и на выполнение учениками комплексных целевых проектов. Главным инструментом работы (а, следовательно, и объектом изучения) становятся при этом

программы, входящие в пакет Microsoft Office. Достоинство такого подхода — ясность целей, заинтересованность детей в получении красивого законченного продукта, практическое освоение изучаемых тем. Недостаток — отсутствие фундаментальных теоретических знаний. Информатика все более превращается в технологическую дисциплину, подобную труду и домоводству.

Несмотря на прикладной характер такой информатики, создание информативно насыщенных документов и ярких, содержательных выступлений помогает выработке ряда важных навыков. Главная цель обучения при этом не столько в том, чтобы научить конкретным приемам работы с каждой прикладной программой, сколько в том, чтобы показать ее назначение и возможности для выполнения практически значимой работы. Особо важны организация, планирование электронных документов и их взаимодействие. Работа над хорошей организацией комплекса взаимосвязанных документов может стать альтернативой изучению алгоритмизации, программирования, моделирования. Фактически ведь и создается электронная модель документов, раскрывающих тему, причем создается она согласно алгоритму.

Однако именно такой алгоритмический подход вызывает наибольшие затруднения, поскольку учащимся хочется в первую очередь "получать радость от общения с машиной". А радость эта, как отмечалось выше, сводится к использованию графических, цветовых и мультимедийных эффектов, большей частью не помогающих, а, наоборот, мешающих. Показать не только и не столько КАК, сколько КОГДА применять предоставляемые компьютером возможности — в этом сегодня основная цель занятий информатикой.

### **Учить ли школьника программированию?**

Итак, на программирование не остается ни сил, ни возможностей, ни желания учащихся. Хотя согласно

стандарту этот раздел вместе с разделом "алгоритмизация" должен быть изучен, на практике дело сводится к красочным полугранным программам, ориентированным на школьников третьих — шестых классов. Может быть, занятия этими полуиграми и полезны для общего развития и формирования навыков логического мышления, но практический продукт с их помощью не получишь и в реальной работе не применишь. По моим наблюдениям, дети всерьез такие занятия не воспринимают, и через год-другой никакого видимого следа от них не остается. Однако синдром страха перед компьютером они действительно снимают.

Программировать на алгоритмических языках, наверное, дано не каждому. К тому же, если несколько лет назад решение математических, модельных и других задач требовало разработки программы, то теперь для этого имеется несколько профессиональных пакетов. Поэтому честно ответить на вопрос: "Кому это нужно", оказывается не просто.

Удивительно, но у некоторых детей есть желание научиться именно программированию. Желание это подогревается надеждой сделать что-то свое, скажем, игру, и тем вызвать интерес и уважение окружающих. Не так давно разработка таких программ была делом достаточно простым, и с помощью Basic или Pascal с ней можно было справиться. Теперь же требования к программам возросли, и мало кого заинтересует что-либо, сделанное не под Windows. Изменились и стиль программирования, и методы работы. Писать что-то серьезное без использования объектно-ориентированной технологии бесперспективно, а полноценное применение ее под силу только профессионалу. Таким образом, популярные языки программирования оказываются либо сложными для школьника, либо далекими от реальных нужд.

Появились новые средства разработки. Например, описанный С. Мотовиловым в журнале "Магия ПК" №8 "Сценарии для чайников". Эти средства столь же хороши для создания мультимедийных приложе-

ний, сколь далеки от программирования в его классическом понимании. Даже Delphi, пришедший на смену языку Pascal и являющийся современным, мощным и универсальным средством разработки, применяется учащимися весьма своеобразно, например, для формирования из готовых визуальных компонентов электронных гипертекстовых справочников. А об Object Pascal, являющемся базой Delphi, и говорить не приходится.

Таким образом, складывается впечатление, что эра изучения в школе классических процедурных языков программирования с понятиями переменных и массивов, с рассмотрением линейных, ветвящихся и циклических алгоритмов, с функциями и их параметрами уходит в прошлое.

Почему-то хочется, чтобы эра эта ушла не навсегда!

### Папам и мамам

Уважаемые родители! Не надейтесь, что ваш ребенок выйдет из школы всесторонне грамотным в компьютерном отношении человеком. Школа дает только основу. Фундаментальные знания можно получить лишь в ВУЗе, причем лишь в нескольких специализированных группах четырех питерских университетов. В технически оснащенных школах учащиеся могут приобрести неплохие пользовательские навыки, которые позволяют им работать в фирмах. Если же при этом на информатику выделен всего один час в неделю только в 10—11 классах, то и на такой уровень подготовки рассчитывать нечего. Вовсе не всякий школьник, имеющий в аттестате отличную оценку по информатике, представляет хоть как-то устройство компьютера и круг задач, для решения которых он создан. Очень не-

многие умеют программировать и почти никто не может написать программу, имеющую хотя бы минимальную потребительскую ценность.

Гораздо больше знаний школьник может получить, пользуясь домашним компьютером, но при этом велик риск, что он будет только играть или рыскать по Интернет в ущерб как здоровью, так и образованию. Вряд ли положение изменится к лучшему в обозримом будущем. Максимум, что может сделать учитель — это заинтересовать, не внушить комплекс страха, показать некоторые возможности и технические приемы. Для создания действительно всеобщей компьютерной грамотности и информационного общества потребуются годы. Школьное компьютерное образование способно только ускорить этот процесс. Причем вполне возможно, что информационное общество — такая же красивая, но опасная утопия, как коммунизм.

## Телега

На уроках трудно вообще, а когда приходится замечать заболевшего коллегу — трудно вдвойне. Ведь любой школьник прекрасно понимает, что ты — явление временное, навредить двойкой не сможешь. Хорошо, если мешать не будешь. Впрочем, иногда, под настроение, удастся отдельно взятых замечать чему-то научить.

Звонок. Дети, увидев в классе не свою родную "Марь Ивановну", а известного на всю школу деспота, огорошены. Они прекрасно знают, что я категорический противник компьютерных игр, причем противник до упоения этим своим достоинством и влюбленности в него, но сдаваться без боя не собираются.

- Мы должны сегодня играть!
- Кому вы это должны?
- Учительница обещала!
- Я разве учительница?
- Вы все равно должны!
- Что я должен?

- Дать нам играть!
- Почему?
- Учительница обещала!
- Я разве учительница?

Поскольку такое зацикливание до конца урока детей устраивает, а меня — нет, прекращаю дискуссию силовым методом:

— Все! Сели за компьютеры, вызвали WORD и продолжили выполнять задания, начатые на прошлом уроке.

Только один, особенно настырный, никак не успокаивается.

— Вы должны!

Терпеть не могу быть должником. Особенно, когда точно знаю, что не брал займы. Поэтому готов взорваться и рявкнуть: "А ну садись работать!"

Но тут неожиданно приходит в голову совершенно иной, пацифистский путь решения конфликта.

- Ты мной недоволен?
- Да!
- Может, пожаловаться на меня хочешь?
- Да, хочу!

В голосе уже слышится нотка от-

чаяния и безнадежности: ясно, что жаловаться не на что, но отступить обидно.

— Хорошо. Садись, вызывай WORD, пиши жалобу.

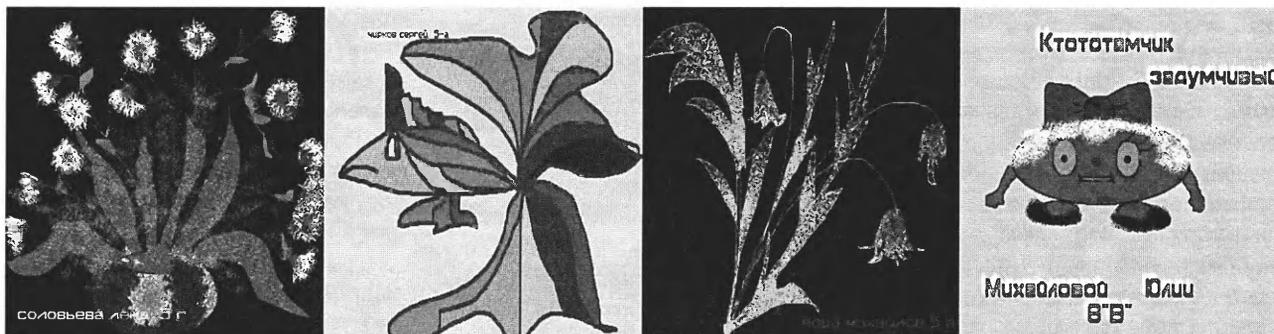
Минутное замешательство. Затем почти радостное:

- Кому?
- Директору. Только оформи красиво, иначе читать не будет.

Оставшуюся часть урока мы дружно, всем классом оформляли жалобу. Исполнили все в лучшем стиле казенной бумаги, старательно употребляя возможности WORD: шрифты, форматирование и даже WORD ART. До макросов и колонтитулов, правда, дело не дошло, но все равно "телега" получалось — заглядение! Такой дизайн убедит кого угодно и в чем угодно. Жаль, времени не хватило расписать в красках все мои злодеяния.

Но я надеюсь, что полезные знания у ребенка остались и когда-нибудь он их применит. Не для творения ябеды, конечно...

*Александр Хайт*



Татьяна Подосенина

## Компьютерная графика и дети

**В**се учителя отмечают, что дети тянутся к рисунку, к цветам и с удовольствием работают в среде графических редакторов. Однако методика преподавания компьютерной графики в школе пока разработана слабо. Конечно, преподавание графики ведется, однако носит несистемный характер, определяемый в большинстве случаев наличием техники и индивидуальными вкусами преподавателя.

Я с большой симпатией отношусь именно к этому разделу предмета, и, заполучив лет семь назад редактор "Picture maker", являющийся частью пакета "Story board", попыталась создать на основе этой программы учебный курс. Попытка, прямо скажу, оказалась на удивление удачной, а результаты в виде детских работ превзошли все ожидания. Было бы лукавством утверждать, что я заранее знала, как и в каком направлении будет развиваться этот курс. Однако достаточно быстро удалось создать учебную программу для 5—6 классов из расчета двух учебных часов в неделю. Шестилетняя работа по этой программе в школе, демонстрация результатов в таких организациях, как Академия Печати, Институт Кино и Телевидения, а так же в Нью-Йоркском и Лонг-Айлендском университетах прошла весьма успешно. В настоя-

щее время собрано около 1000 распечатанных детских работ, которые выставлялись в Нью-Йорке, но, увы, не в Петербурге.

Тем не менее, программа продолжает развиваться, а дети продолжают по ней учиться. Что же представляет собой курс компьютерной графики? Он состоит из двух взаимодополняющих частей: компьютерной и искусствоведческой. Первая предназначена для того, чтобы научить ребенка пользоваться средствами графического редактора, вторая является той средой, в которой происходит обучение. Таким образом, дети овладевают работой в редакторе, создавая при этом законченные художественные композиции.

Например, во всех редакторах есть такие инструменты, как кисть и заливка. Можно учить пользоваться ими, закрашивая любые замкнутые фигуры, а можно, используя естественную подсветку экрана, рисовать витражи. В последнем случае дети получают представление собственно о витражах, знакомятся с иллюстративным материалом по этой теме, получают сведения о холодных и теплых тонах. Уже на первом и втором уроках они создают две работы: "Рыба" и "Бабочка", соответственно, в холодных и теплых тонах.

Следующий инструмент — распылитель. Здесь школьники знакомятся с понятием композиции картины, ее передним и задним планом, а также с живописью импрессионистов. В манере импрессионизма дети рисуют осенний пейзаж.

И так шаг за шагом. Каждому инструменту редактора ставится в соответствие своя искусствоведческая тема, и в рамках этой темы выполняется практическая художественная работа.

По мере развития курса и изучения ученических работ открылась еще одна сторона вопроса — психологическая. Дело в том, что некоторые работы детей по своей цветовой гамме и композиционному оформлению вызвали у меня недоумение и даже тревогу. С помощью психологов удалось выяснить, что любой рисунок дает информацию для психологического или психоаналитического тестирования. В конечном счете совместная с психологами работа вылилась в психологическую часть учебной программы, существующую, конечно, автономно и интересную главным образом специалистам, занимающимся психодиагностикой и психокоррекцией.

В настоящее время работа над совершенствованием курса и адаптацией его к различным графическим редакторам ведется в школе № 331 Невского района.

**Н**аверное, многих интересует, как живут и чему учатся люди там, в странах Западной цивилизации. Слова о том, что у них "все ОК", не очень убедительны и аргументированы, а слухам до конца верить вряд ли следует.

Андрей Рывкин, девятиклассник гимназии №56, несколько лет жил и учился в США, но не так давно вернулся в Россию, чтобы получить хорошее (!) образование. Вот что он ответил на вопросы, касающиеся преподавания ТАМ информатики.

— *Какая техника стоит в школах?*  
— Только Macintosh. Разные модели, но довольно быстрые. Все компьютеры мультимедийные.

— *За каждым компьютером один ученик?*

— Конечно!

— *А сколько всего ПК в классе?*

— От 14 до 20. При этом учеников не более 14.

— *С какого класса начинают учить предмету?*

— До шестого — по выбору, с шестого по восьмой — обязательный предмет, дальше — снова по выбору.

— *Сколько часов в неделю отводится на информатику?*

— В 6—8 классах по два, с 9-х, для выбравших этот предмет, — по одному (45 мин) ежедневно.

— *И чему же учат?*

— В младших классах дети играют. С шестого учатся слепой печати, затем — основным пользовательским навыкам, включая выход в Интернет. В девятом классе по выбору изучают язык программирования, например, Basic, C++, Pascal (но не Delphi), HTML.

— *А базы данных?*

— В 10 классе, как один из выбранных языков. В 10—11 классах можно выбрать и язык Java.

— *Как изучают эти языки?*

— Выполняют задания, все одинаковые. Разбирают выданные примеры, смотрят, что будет, если заменить один оператор другим, одно значение переменной на другое.

— *А формальный курс лекций с объяснением алгоритмических конструкций и рисованием блок-схем?*

## Там, за океаном...



### Наблюдения учителя

Андрей гораздо лучше и быстрее других печатает, неплохо умеет готовить тексты в WORDe. Средний уровень его знаний выше, чем у одноклассников, но примерно равен среднему уровню девятиклассников гимназии (в ней 5 девятых классов). Год занимался Basicом, выбрав язык и предмет. Мне не показалось, что Андрей уверенно справится, например, с задачей составления программы для решения квадратного уравнения. Юноша имеет представление о ключевых алгоритмических конструкциях, но не об их графическом представлении и, конечно, ничего не слышал об элементах математической логики. Что касается конъюнктуры рынка ПК, то, полагаю, он знает ее лучше менеджера какой-нибудь компьютерной фирмы города.

Позволю себе сделать следующие обобщения.

Уровень подготовки по предмету в наших школах вряд ли уступает западному, превосходя его в фундаментальных знаниях и лишь немного отставая в бытовых (пользовательских) навыках. Отсутствие техники компенсируется усилиями учителей, традиционной для страны школьной дисциплиной и обязательностью.

С другой стороны, и в США, и в России очень велика разница в подготовке учащихся даже двух соседних школ, поэтому приведенное сравнение корректно лишь в некоторых пределах. Пока еще российское образование способно конкурировать с американским, однако финансовая ситуация в стране и слепое заимствование чужих образцов могут очень быстро добить отечественное образование!

*С Андреем беседовал  
Александр Хайт*

— Вопрос не совсем понял. Условия и циклы проходили, а вот их графическое представление — нет.

— *Современные языки программирования требуют использования специальных объектов для ввода-вывода в окно. Вас этому учили?*

— Нет, ввод-вывод простой, например, в языке Basic — Input и Print. Программные средства ориентированы на Macintosh и отличаются от привычных в России.

— *Кстати, о программных средствах. Есть ли специальные обучающие программы для школьников, например, специальный школьный текстовый и графический редакторы?*

— Нет. Пользовательский Soft стандартный. Однако при изучении языков программирования используются специальные программы, позволяющие, например, запрограммировать перемещения и функционирование нескольких роботов. Этим средством пользуются на начальном этапе обучения программированию.

— *Электронные таблицы проходят?*

— Нет, о них в школе не слышал. Делали мультимедийные презентации в Macintosh-аналоге Power Point.

— *Пытаются ли ученики играть на уроках, вместо того, чтобы выполнять задания?*

— Конечно. Ведь на винчестерах есть папки с играми.

— *И каковы действия учителя?*

— Если замечает — выключает игру.

— *Как насчет дисциплины, опозданий, успеваемости?*

— Можно опаздывать, но потом приходится заполнять массу бумаг, справок и пр. Результаты в конце года обобщаются у директора.



# “Магия ПК” в гостях у “Зимовья Зверей”

Беседу вел Павел Лаптинов

**К**ак оказалось, популярная питерская группа “Зимовье Зверей” очень хорошо знает журнал “Магия ПК”. Наш корреспондент встретился и побеседовал на общие темы с солистом группы Константином Арбениным и музыкальным руководителем Александром Петерсоном.

— Есть ли у вас компьютеры и какие?

А.П.: Личный — старенький “Макинтош”, Corel classic с маленьким “сказевым” HD на 80 Мб, 30-й процессор (их выпускала еще до поколения “power” Motorola, он по скорости как 486 от IBM), 6 Мб ОЗУ: мне больше и не надо. У группы — портативный “Макинтош”, powerbook (это как notebook у IBM) модели 145 В тоже со “сказевым” HD на 120 Мб,

там стоит такой же процессор с чуть большей тактовой частотой (28 МГц), тоже не очень новый. Новый стоит очень дорого. У “группового” компьютера монохромный пассивный монитор, он работает немного быстрее: не надо графику обсчитывать. Костя на нем набивает тексты песен, а я работаю в музыкальных редакторах по MIDI.

— Что стало отправной точкой решения приобрести компьютер?

А.П.: Давняя мечта — когда компьютеры только появились в начале 90-х годов, у музыкантов имелись первые “Atari”, “Ямахи”, IBM-ов еще не было. Это машина, позволяющая заставить синтезатор играть: можно одновременно услышать барабаны, бас и заставить их играть так, как тебе хочется. Для музыканта, занимающегося аранжировками и ком-

позицией, компьютер — такая же необходимая вещь, как, к примеру, для писателя бумага.

— Кто в группе работает с синтезатором и можно ли его назвать музыкальным компьютером?

А.П.: Работаю я. Синтезатор — “Roland XR 10”, 1995 года выпуска, модель специально для компьютера: в ней нет внутреннего секвенсора, она сама не играет. Это профессиональный синтезатор, как хороший саундблестер: он не шумит, как любой другой, в нем есть всякие тембры плюс активная клавиатура. А компьютер мы используем как секвенсор... Знаете, у простых людей (не музыкантов) популярностью пользуются “самоиграйки” типа CASIO? В Японии натуральный рояль или пианино — безумно дорогое приобретение, вот японцы и учат детей музы-

## Война ТОНОВ

Антон Танон

Творчество — война всех против всех. Настоящая война, пожирающая слабых и возносящая сильных. Воин (творец) может покинуть поле боя только двумя способами: сойти с ума или умереть. Выживший в пламени сражений переступает порог бессмертия...

### Провокация

“Сочинение музыки — тайна”. Эта фраза, произнесенная много веков назад, породила огромное количество энтузиастов, взявшихся за перо из следующих соображений: “Тайна — дело темное, надо сочинять. Пока суд да дело, глядишь, и стану композитором”. Та же фраза стимулировала к творчеству людей с другим жизненным кредо: “Тайна — дело темное, надо разобраться, что к чему”. Пока одни разбирались, другие писали, потом менялись ролями. В результате к концу двадцатого века было создано столько музы-

ки, что количество ее внушало уважение (или сочувствие) к авторам. Вокруг этих пресловутых страниц с нотами развелось много паразитирующих существ — исполнителей, теоретиков, критиков — каждый из которых на свой лад трактовал сочинение как процесс, а музыкальное произведение как конечный продукт этого процесса. Сформировался целый мир со своей иерархической структурой, языком и понятийным аппаратом. Его неспешное существование конгениально спроецировано на полотнах Лоррена и Пуссена, отразивших совершенство покоя и покой совершенства музыки.

ке с помощью "самоиграек". CASIO — это тот вариант, когда все в одном и недостаточно профессионально.

— *Ваша любимая компьютерная программа?*

А.П.: Master Tracs. Раньше я работал с версией 5.2 (1992 год выпуска), сейчас — с версией 6 (1995 год). Мне нравится эта простая программа тем, что она работает быстро, надежно и весьма конструктивно для наших машин скромной конфигурации.

— *В мире существует масса композиторов, пишущих исключительно электронную музыку. Вы ее любите?*

К.А.: Я ее слушаю только иногда, фоном, не целенаправленно. Не потому, что она не нравится — я ее нормально воспринимаю. Мне больше нравится, как элементы такой музыки используются в песнях, например, как с этим обращается Бьорк, как наш "Пикник" использует синтезатор.

— *Что же в музыке, в песне самое главное?*

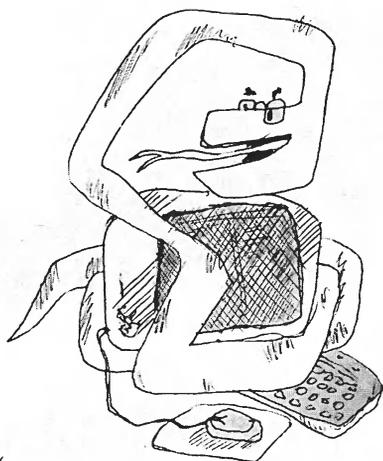
А.П.: В музыке нашей группы главное — слово, Костины стихи...

К.А.: ...Даже, наверное, мысль...

А.П.: ...Но в музыке вообще — я бы так не сказал. В каждом направлении главными могут быть разные элементы. В джазе, который мне очень нравится, главное — исполнение, импровизация. В электронной музыке — образы, ею рождаемые.

### Объявление войны

Бомба взорвалась в наши дни: компьютер активно вторгся в область музыкального творчества. В мире музыки произошло смещение понятий, переоценка ценностей. Пошатнулась вера в существование самого факта тайны как неотъемлемой части творчества. Точнее, это явление приобрело стройные очертания в сознании композиторов. Компьютер — строгий и беспристрастный судья — обнажил перед глазами изумленных присяжных (слушателей) роковую причастность того или иного автора к власти над иррациональным в музыке. Став са-



Читателям  
"Магии ПК"  
от Магов З.З.

— *Даже джазисты сейчас пересяживают за компьютеры. Алексей Козлов, мэтр, создатель и солист "Арсенала", последних два альбома записал, используя саксофон и музыкальный компьютер.*

А.П.: Это понятно — если у человека есть мысли, компьютер помогает их реализовать.

— *Вот Гребенщиков написал песню "Некоторые женятся...", где отношения людей преломляются сквозь призму компьютерных понятий... Будет ли у "Зимовья Зверей" песня на компьютерную тему?*

К.А.: Гребенщиков всегда быстро реагировал на новые веяния. И у нас

мым совершенным инструментом в истории музыкального искусства, он взял на себя все рутинные функции по созданию произведения, дав тем самым возможность композитору в полной мере сконцентрироваться над проявлениями своей бездарности, таланта или гения.

Результат — разделение клана композиторов на два лагеря: за и против применения "адской машины". Соображения обеих сторон укладываются в следующее положение: "Столь мощный инструмент — прикрытие дилетанта или бездарности", "Компьютер — опасный союзник, ждущий момента, чтобы поведать

есть песня "Плюс-минус блюз", которая слегка цепляет эту тему.

— *Не давало ли общение с музыкальным компьютером повод к изменению песен?*

А.П.: Нет, аранжируя, я подбираю наиболее подходящие тембры, воспроизводя то, что возникает в голове. На новые идеи компьютер меня наталкивает редко. Мне один человек подарил кассету с ремиксами наших песен, сделанных на IBM PC в Sound porch. Но мы не очень современные люди, и для нас компьютер — это только средство.

— *На что отрицательно и положительно повлияла компьютеризация?*

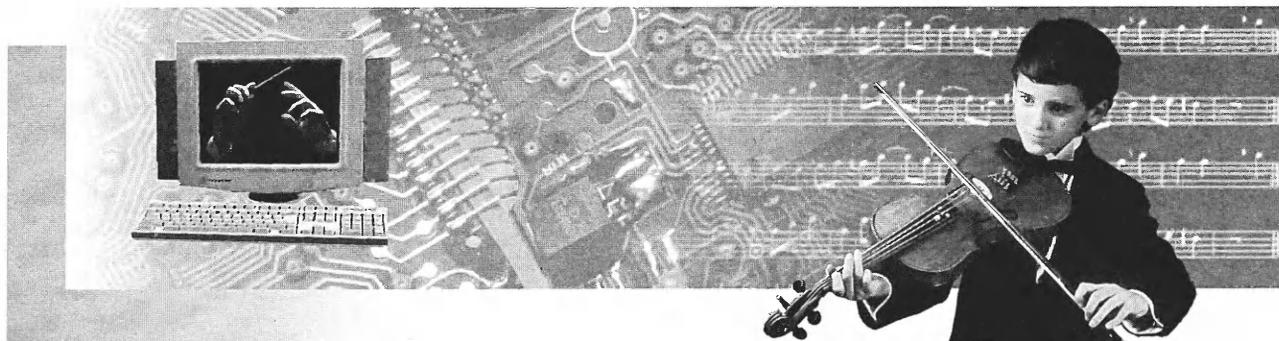
А.П.: На популяризацию живой музыки — отрицательно. Наверное, это не очень хорошо. Но если бы не было компьютеров, многие мои коллеги сидели бы без работы... У меня сейчас задача: Костя придумал пять песен, теперь я могу сделать эти песни за две недели, группа их почти сразу покажет людям. Наверное, эти песни звучали бы немного живее, если бы готовились пять лет. Я бы собрал большой оркестр, мы бы долго репетировали, "пробивали" большой зал... Но за это время все могло бы развалиться. Компьютер облегчил творческий процесс, но и упростил его.

*А в завершение разговора солист передал привет всем читателям нашего журнала в виде "компьютерного" рисунка.*

всему миру о твоих ошибках", "Машина — это всегда скучно". Разница мнений в оценке данного явления тем примечательней, что все композиторы движимы одной целью — созданием полноценного современного произведения, стопроцентно отвечающего запросам той части аудитории, к которой оно адресовано.

### Расстановка сил

"В калейдоскопе стилей музыки конца нашего века царит хаос — Jangle, ACID, алеаторика, сонористика, постсерияльная техника, Rave и т.д.". Сие убеждение — миф нашего времени. Существуют два типа



# Как компьютеры сочиняют музыку

**Людмила Казакова**

*Ум компьютера — это ум человека, воплощенный в программе!*

**М**ноголетний спор физиков и лириков то утихает, то вновь набирает силу. Но ничто так не объединяет, как общее дело. Появление современных компьютеров, особенно мультимедийных, хотя и не примирило "технарей" и "гуманитариев", но создало условия для их сближения. Об одном из гуманитарных применений компьютера мы и поговорим.

Любое произведение искусства в некотором смысле можно рассматривать как комбинацию конеч-

ного числа дискретных элементов. Более того, точную комбинацию элементов можно представить в виде последовательности цифр или одного многозначного числа.

Возьмем какое-нибудь поэтическое произведение. Поставим в соответствие каждой букве алфавита, каждому знаку препинания определенное число (различным буквам и знакам должны соответствовать различные символы). Нуль условимся считать разделителем чисел. Ясно, что при таком соответствии одна длинная строка цифр может рассматриваться как кодированная

запись поэмы, и любая поэма может быть закодирована в виде числовой последовательности. Если предположить, что существует некая книга, содержащая все возможные комбинации слов и знаков препинания, то где-то в ней должна находиться любая поэма, которая когда-либо была или может быть написана. И если располагать достаточно большим запасом времени, то можно разыскать в ней любую великую поэму, какую вы только пожелаете. Вопрос упирается только в то, существуют ли алгоритмы, позволяющие отыски-

функциональной организации тонов: "монархический" (один тон главный, другие второстепенные) и "коммунистический" (все тоны равны). Под первый тип попадает вся поп-культура и "классическая" музыка от античности до начала XX века. В 1909 году появился второй тип организации тонов, а вместе с ним и расслоение в рядах композиторов на тех, кто хранит верность "монархическим" идеям, и тех, кто старается построить в своих произведениях "коммунистический порядок". Соприкосновение этих полюсов и обусловило разнообразие направлений современной музыки, а следствием стало

возникновение четкого соответствия: стиль, направление — социальная группа.

## **Стратегия и тактика**

"Какое место занимает научно-технический прогресс и, в частности, компьютер в поп-музыке?" Вот ответ профессионала. Кто сгладит "рахитичность" мелодии очередного хита одной из тысячи заготовок аккомпанемента? Кто придаст объем и сочность "плоскому" голосу очередной звезды? Кто, наконец, смикширует разрозненные части произведения в единое целое? Компьютер

(workstation)! Конечно, остается актуальным вопрос — кто управляет этим совершенным организмом? Схожесть звучащих вокруг нас аранжировок свидетельствует об ограниченности умения и фантазии авторов, а не возможностей машины.

Более широкий спектр применения компьютер находит в сфере современной классической музыки. Здесь он может перевоплощаться из мантии короля (сочинение произведения от первой до последней ноты) в лохмотья раба ("конкретная" музыка!). Канули в лету те времена, когда композитор уходил в мир иной, так и не услышав звучание своего

вать еще не написанные гениальные произведения?

Другой пример — живопись. Если наложить на полотно сетку мелких клеток, то точный цвет каждой клетки легко кодируется числом. Известно, что графическое изображение в компьютере есть набор цветных точек, и каждый цвет кодируется неким числом. Сканируя клетки ряд за рядом, мы получаем последовательность чисел, описывающих нашу картину. Так как числа не подвержены разрушительному воздействию времени, произведение живописи может быть воссоздано по цифровой записи, если только эта запись не утрачена. Компьютеры в будущем смогут воспроизводить картины, которые будут больше похожи на оригиналы, так как за многие десятилетия оригиналы физически утратят свой первоначальный вид. Опять-таки, если представить себе некий музей, где хранятся все возможные комбинации цветных клеток, то дело в этом необъятном собрании должна храниться любая картина, которая когда-либо была или может быть написана.

Наконец, третий пример — симфония. Любая симфония представляет собой фантастически сложное единство дискретного и непрерывного: звучание скрипки может непрерывно сдвигаться вверх и вниз по шкале, а фортепиано не позволяет извлекать звуки с интервалом в четверть тона. Однако со времен

Фурье известно, что все звучание симфонии от первого до последнего звука можно представить одной-единственной кривой на экране осциллографа. "Эта кривая, — писал Джеймс Джинс в своей книге "Наука



и музыка", — и есть симфония, ни больше и ни меньше, и звучание симфонии, благородное или кричащее, ласкающее слух или неприятное, утонченное или вульгарное, зависит от качества кривой".

Поскольку кривую можно кодировать числами со сколь угодно большой точностью, симфонию можно перевести на язык количественных характеристик и записать в виде последовательности чисел. Огром-

ная электронная библиотека с записями всех возможных комбинаций звуков симфонического оркестра содержала бы любую симфонию, которая когда-либо была или может быть написана.

Возникает все тот же вопрос, существуют ли алгоритмы, позволяющие выбирать гениальные произведения? По-видимому они настолько сложны, что на сегодня приблизиться к их формулировке вряд ли возможно.

Попробуем рассмотреть более простую задачу из области прекрасного — поиск правил, которым подчиняется сочинение простой мелодии. Существует ли алгоритм, позволяющий человеку или компьютеру сочинять приятную мелодию, следуя лишь некоторому набору комбинаторных правил?

Если ограничить мелодию конечной длиной и конечным числом чистых тонов и ритмов, то число возможных мелодий конечно. Предположим, что наша мелодия состоит из 10 нот, выбранных из 8 нот, образующих октаву. Число мелодий в этом случае равно числу десятибуквенных слов, которые можно составить из 8 различных букв (буквы могут повторяться). Это число составляет  $8^{10}$ , то есть 1 073 741 824. При подсчете мелодий мы не учитывали вариации ритмов, создающих различные мелодии. Большинство из предложенных мелодий однообразны (например, одна "мелодия" звучит так: до,

шедевра. Сегодня он может издать свое произведение в "Finale" или "Score", озвучить в "Cakewalk" или "Cubase", сгенерировать свой тембр в "Cool Edit" или "Sound Forge". Каждый стиль современной "классики" черпает свои краски из богатой палитры музыкального soft'a.

Создателям минималистских композиций?) придется по душе "Cakewalk" с его простейшим инструментарием для редактирования. Одно плохо: мельчайшая длительность в этом редакторе — 32-триоль. Кому потребуются 64-ые, взгляните в "Cubase". Авторам, питающим склонность к сонористическим эф-

фектам<sup>3</sup>), придется по вкусу оба этих редактора с их совместимостью с GM, GS, XG и возможностью работы с SoundFont. Конечно, для них не пройдет незамеченным бесконечное количество комбинаций в работе над аудиоинформацией в "Cakewalk" или "Cubase", с доведением результата до совершенства в "Cool Edit" или "Sound Forge". Композиторам, работающим в постсериальной технике<sup>4</sup>), с их любовью к красоте партитуры самой по себе, открывает свои объятия "Finale", допускающий решение почти любой внештатной ситуации. Самый прихотливый ритм этих авторов может

быть исполнен средствами перечисленных выше секвенсоров.

### Секретное оружие

Секрет — неотъемлемая часть любого оригинального проекта. Каждый художник имеет право на свой секрет. Обидно, когда сущность этого секрета составляет набор технических приемов при работе с музыкальным soft'ом. Я выступаю за их раскрытие.

После приобретения музыкальной карты формата XG (DB50XG, SW60XG, XG64-3D-PCI) пользователь часто бывает, мягко говоря, ра-

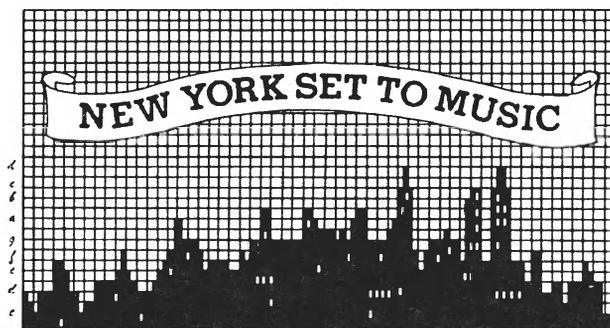
до, до, до, до, до, до, до), но некоторые мелодии очень красивы. Существуют ли правила, позволяющие композитору или компьютеру отбирать приятные для слуха комбинации звуков?

Попытки сформулировать такие правила и воплотить их в механическом устройстве, сочиняющем мелодии, начались задолго до создания компьютеров. В 1650 году вышел в свет пятисотстраничный трактат немецкого иезуита Афанасия Кирхера "Универсальная музургия, или великое искусство созвучий и диссонансов". Но самая известная работа, объяснявшая, как с помощью двух игральных костей можно сочинить сколько угодно немецких вальсов, "вовсе не зная музыки", была впервые опубликована в Амстердаме и Берлине в 1792 году — через год после смерти Моцарта, которому молва приписывала авторство этого сочинения. Впрочем, большинство музыковедов, исследовавших творчество великого музыканта, это авторство отвергают, хотя подтверждают, что Моцарт любил математические задачи-головоломки, и в его архиве сохранились записи, свидетельствующие об ин-

тересе композитора к музыкальным перестановкам.

"Музыкальная игра в кости" ("Musikalisches Würfelspiel") Моцарта, как обычно принято называть брошюру о сочинении вальсов, нео-

что вальс начинается с основного тона или основной ноты, затем модулирует к доминанте и, в заключение, возвращается к основной ноте. Так как все такты, перечисленные в 8 столбцах каждой карты, имеют много общего, 11 вариантов выбора (11 сумм очков от 2 до 12, выпадающих при одновременном бросании двух игральных костей) существуют только для 14 тактов. Это позволяет создать 1114 вальсов, выдержанных в отчетливо различимой моцартовской манере. Общее число вальсов столь велико, что любой вальс, который вы получите, бросая кости, с вероятностью, близкой к единице, будет вальсом, не звучавшим никогда прежде.



Силуэт Нью-Йорка, положенный на музыку Э. Вила — Лобсом по системе Шиллингера

днократно издавалась на других языках. "Моцартовская" система состоит из набора коротких тактов, перенумерованных числами от 1 до 176. Две игральные кости бросаются 16 раз. С помощью таблицы, в каждом из 8 столбцов которой перечислено по 11 номеров, первые 8 бросаний определяют первые 8 тактов вальса. Вторая таблица используется для 8 последующих бросаний, и найденные с ее помощью такты завершают вальс из 16 тактов. Карты составлены с таким расчетом,

Первая коммерческая запись вальсов, сочиненных по "моцартовской системе", была осуществлена О'Берном. Исполнение мелодий было поручено "Солидаку", небольшому и довольно медленному экспериментальному компьютеру, спроектированному и построенному между 1959 и 1964 годами. О'Берн запрограммировал его так, что он исполнял пьесы в тембре кларнета.

В 1940 году математик из Колумбийского университета Дж. Шиллингер опубликовал разработанную им

зочарован. Вместо обещанных 676 инструментов и 21 набора ударных звучит все тот же набор GM. Для решения этой проблемы следует открыть редактор банков системных сообщений (Sysx) в "Cakewalk" и включить эмуляцию режима XG (открыть файл XG\_RESET.SYX).

Неудобство набора партитур в "Finale" общеизвестно, да и шрифт Petrucci не вызывает особенных симпатий. Самый быстрый путь ввода музыки с корректной нотацией мне представляется следующим:

1. Запись с MIDI-клавиатуры под метроном в окне Staff в "Cakewalk" (особенно удобна в этом отношении 7-я версия, с возможностью масштабирования партитур).

2. Экспорт MIDI-файла из "Cakewalk" в "Cubase" V3.05 Score, предварительно создав нужное количество дорожек Arrangement'a.

3. Распечатка отредактированной партитур в "Cubase" (при редактировании с применением квантизации рекомендуется использовать GRV-файлы обоих редакторов).

Особенно стоит отметить достоинства 7-й версии "Cakewalk" в работе над аудиоданными. Отныне в окне Tempo появилась возможность одновременно менять темп MIDI и Audio сообщений. Эта новая функция значительно увеличивает свободу действий при создании фонограмм и аранжировок.

### На полях сражений

Пьер Шеффер, Джон Кейдж, Карл Хайнц Штокхаузен, Пьер Булез — согласитесь, имена не на слуху. Тем не менее, музыка этих композиторов имеет пусть малочисленную, но весьма одержимую аудиторию. Появившись на концерте этих авторов, слушатель мгновенно вовлекается в поток соноров (звучностей) "классиков" электронно-компьютерной музыки наших дней (сейчас темп развития искусства настолько велик, что творец становится "классиком" при жизни). Именно на таких концертах по-настоящему ощущаешь взаимопроникновение академической и поп-культуры. Спектральная компо-

математическую систему музыкальной композиции в виде отдельной книжечки под названием "Калейдоскоп". По некоторым сведениям Джордж Гершвин, работая над оперой "Порги и Бесс", пользовался системой Шиллингера. В том же 1940 году Эйтор Вила-Лобос с помощью данной системы превратил силуэт Нью-Йорка в пьесу для фортепиано.

В 50-е годы Дж. Р. Пирс и другие применили к музыкальной композиции идеи теории информации. В статье "Теория информации и мелодия" химик Ричард К. Пинкертон привел граф, названный им "тривиальным сочинителем мелодий". Бросая монету, чтобы определить выбор ветви при продвижении по этому графу, вы можете сочинять простые мелодии. Большинство из них монотонны, но никак не монотоннее, замечает Пинкертон, чем, например, мелодия песни "A Tisket, a Tasket".

В 60-е и 70-е годы распространение компьютеров и развитие электронных синтезаторов, способных порождать звучания самых различных тембровых окрасок, в том числе и весьма необычных, открыли новую эру в машинной композиции музыки. Современные компьютерные программы по своим возможностям далеко превосходят устройства, применявшиеся для сочинения мелодий в прошлом. Предположим, что кто-то захотел сочинить мело-

дию в стиле Мусоргского. Он производит с помощью компьютера анализ всех произведений, когда-либо написанных этим музыкантом, и заносит в память компьютера набор "вероятностей перехода", то есть величин, показывающих, как часто в мелодиях Мусоргского за одной, двумя, тремя и т.д. нотами следует та или другая нота. Конечно, следует иметь в виду характер мелодии, которую хочет сочинить новоявленный композитор, ритмы, положенные каждой нотой в мелодии, общий мелодический рисунок и многое другое. Далее компьютер производит случайный выбор в рамках заданной общей структуры с учетом правил и весов, определяемых характерными для Мусоргского переходами. В результате мы получаем мелодию, с точки зрения математиков — звуковой эквивалент цепи Маркова, но ранее неизвестную и действительно напоминающую сочинения Мусоргского. Компьютер может быстро сочинить несколько сотен таких пьес, из которых вам останется лишь выбрать наиболее приятную для вашего слуха.

Современная литература по компьютерной композиции растет не по дням, а по часам, причем речь идет не только о сочинении музыки в традиционных стилях, но и о музыке, в полной мере использующей способность компьютера синтезировать

самые причудливые звуки, даже отдаленно напоминающие звучание известных инструментов. Микротоны, таинственные, непривычные тембры, невероятно сложные ритмы и гармонии — все это легко осуществимо с помощью компьютера. В принципе он может воспроизвести любой звук, который только способно воспринять человеческое ухо.

Какой же вывод можно из этого сделать? Компьютеры "сочиняют" довольно посредственную музыку, лишенную полета и свободного дыхания, не остающуюся в памяти, хотя иногда их музыка бывает написана в манере какого-нибудь выдающегося композитора. Однако до сих пор никому еще не удалось найти алгоритм, который порождал бы простую и душевную мелодию. Мы просто не знаем, какое таинство происходит в мозгу композитора, сочиняющего красивую музыку. Более того, мы даже не знаем, в какой мере достоинства, признаваемые за той или иной мелодией, связаны с нашим культурным фоном или даже с наследственными чертами. Но одно все же можно сказать, не вдаваясь в глубокий анализ: хорошая мелодия — это смесь предсказуемого и элементов неожиданности. Но в каких пропорциях составляется эта смесь и как она достигается, неизвестно пока никому, даже самим композиторам. Сие есть тайна вдохновения.

зия<sup>5)</sup> главно перетекает в Rave, a Jungle — в четвертьтоновое глоссандо. Однако за опьяняющими восторгами приходит "похмельный синдром". Гнилой запашок музыкальных "консервов" неотвратно следует за электронно-компьютерными композициями. Фактор присутствия (живой исполнитель) — неотъемлемый компонент полноценного психофизиологического процесса восприятия музыки. Эту проблему пыта-

ются решить совмещением живого исполнения с фонограммой и заменой живого исполнителя видеорядом. А смешение обоих вариантов приводит к тому, что жанр видеоклипа взбирается на новую эволюционную ступень.

### Исхода нет

Композитор — переводчик с языка людей на язык музыки. Его

лексикон — арсенал средств композиторской техники, а ежедневная задача — анализ средств, от "абсолютно необходимых" до "абсолютно ненужных". Какая участь ожидает компьютерную музыку при этом отборе? На этот вопрос ответит время. Важно одно — ВОЙНА ТОНОВ продолжается, и компьютер день ото дня занимает в этой войне все более прочные позиции.

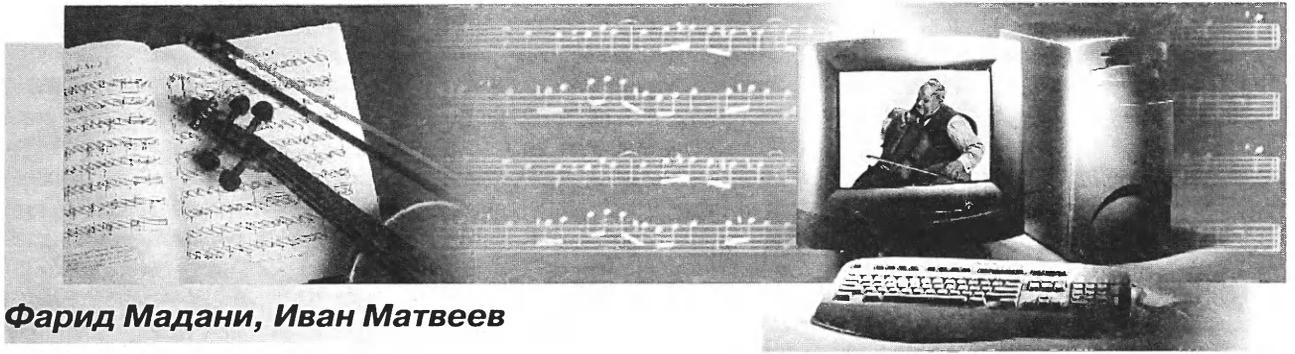
<sup>1)</sup> "Конкретная" музыка — компоновка звуков реальной жизни в музыкальное произведение

<sup>2)</sup> Минимализм — нарочитая повторяемость одного композиционного приема как принцип построения музыкального произведения.

<sup>3)</sup> Сонористика — техника композиции, в которой роль тона выполняет звучание (сонор).

<sup>4)</sup> Сериальная техника — тотальная организация всех средств музыкальной выразительности на основе 12-тоновой серии.

<sup>5)</sup> Спектральная композиция строится на основе обертонового ряда того или иного звука.



Фарид Мадани, Иван Матвеев

## Музыкальная студия — у вас дома

**К**омпьютерные технологии не стоят на месте. Мощный процессор справляется с задачами моделирования трехмерных объектов, хорошая видеокарта позволяет получить изображение с качеством не хуже, чем у фотографии, с помощью модема можно подключиться к Интернет и быть в курсе последних новостей. А можно использовать компьютер и как музыкальный инструмент.

В этой статье мы расскажем о возможностях компьютера в мире музыки.

Для того, чтобы превратить ваш компьютер в домашнюю музыкальную студию, необходимы три основные составляющие.

**Первое** — это, конечно, звуковая карта, которая поддерживает стандарт MIDI (Musical Instrument Digital Interface — цифровой интерфейс музыкальных инструментов). Этот стандарт разработан в 1982 году группой ведущих производителей электронных инструментов — Yamaha, Roland, Korg, E-mu и другими для унификации методов управления и объединения нескольких инструментов в единую систему.

Под MIDI понимается как способ соединения инструментов — кабели, разъемы, способ передачи сигналов, — так и набор команд-сооб-

щений, передаваемых между инструментами. Большинство сообщений передается в реальном времени и отражает воздействия исполнителя на клавиатуру, педали, регуляторы и иные органы управления инструментом. Прочие сообщения служат для установки общих режимов работы инструмента, переноса параметров звука, оцифровок, партитур и т.п.

В настоящее время MIDI является обязательным интерфейсом любого электронного инструмента и стандартным интерфейсом в музыкальных студиях. С его помощью соединяются не только музыкальные инструменты, но и средства записи, воспроизведения и обработки звука, вспомогательная аппаратура. Синтезаторы звуковых карт также управляются по MIDI — аппаратно или с помощью программного обеспечения. В звуковых картах применяется в основном три варианта MIDI-стандарта — GM, GS, XG.

GM (General MIDI — единый MIDI) — стандарт на набор инструментов в музыкальных синтезаторах. Синтезатор в стандарте GM обязан иметь 128 мелодических инструментов (которыми можно играть ноты разной высоты) в каналах 1—9 и 11—16, и 46 ударных инструментов в канале 10 (своя нота для каждого инструмента). Мелодический набор состоит из 16 групп инструментов (пианино, органы, гитары, струнные, духо-

вые, ударные и т.п.) по 8 в каждой группе. За всеми инструментами закреплены номера (например, Melodic 0 — Acoustic Grand Piano, Melodic 66 — Alto Sax, Percussion 35 — Acoustic Bass, Percussion 50 — High Ton), так что партитура, подготовленная в стандарте GM, будет похоже звучать на разных звуковых картах. К сожалению, это распространяется только на "классические" тембры — большинство синтетических и многие ударные сильно отличаются по скорости нарастания/затухания, по громкости, окраске и другим параметрам.

GS (General Synth — единый синтез) — стандарт на набор тембров фирмы Roland. Включает в себя вместе с General MIDI дополнительные наборы мелодических и ударных инструментов, различные эффекты (скрип двери, звук мотора, крики и т.п.), а также дополнительные способы управления инструментами через MIDI-контроллеры. Многие звуковые карты поддерживают GM по умолчанию, а GS — в порядке расширения.

XG (Extended General — единый расширенный) — новый стандарт, включающий несколько сотен мелодических и ударных инструментов, применяемых в профессиональной музыке. Содержит значительно более развитые средства управления синтезом, чем GM и GS. В частности,

стандарт обязывает синтезатор иметь по одному резонансному фильтру на канал и три независимых вида эффект-обработки и обеспечивает управление в реальном времени атакой/затуханием звуков, порта-



менто, параметрами резонансных фильтров, отдельную настройку ударных звуков, а также подключение множества звуковых эффектов. Любой MIDI-канал может быть независимо от других установлен в режим мелодических или ударных инструментов. Использование стандарта XG позволяет создавать переносимые MIDI-файлы со звучанием, приближенным к профессиональному.

В XG используется три типа эффект-обработки: reverb, chorus и variation. Последний представляет собой набор специальных эффектов, включающий несколько видов reverb и chorus, а также echo, delay, flanger, phaser, rotary speaker, wah-wah, distortion, overdrive, equalizer и пр. Параметры каждого типа обработки устанавливаются независимо; в простых XG-синтезаторах из набора variation в каждый момент времени может действовать только один вид эффекта, в более сложных моделях — два и более. Глубина каждого из эффектов регулируется независимо для каждого канала; эффект variation может применяться к одному или всем каналам одновременно.

**Вторая** составляющая — MIDI клавиатура. Образно говоря, это устройство MIDI-ввода. Содержит собственно клавиатуру (4—6 октав), схему преобразования воздействий в MIDI-сообщения и адаптер с выходом MIDI Out. Основные параметры клавиатур:

- количество клавиш (в большинстве моделей 49, 61 или 88);
- размер клавиш: полноразмерные (full-size) или уменьшенные;
- механические характеристики — упругость клавиш, реакция на

воздействие, конструкция привода. Различаются простая пружинная конструкция, "взвешенные" (weighted) клавиши с грузиками различной массы на ближнем и дальнем концах, и клавиши с молоточковой системой (hammer action), наиболее близкие по ощущению к фортепианным;

— чувствительность к скорости нажатия/отпускания (velocity), пропорциональной силе удара по клавишам. У различных клавиатур разная крутизна зависимости скорости от силы удара. Многие программы, которые поддерживают MIDI-стандарт, позволяют изменять этот параметр;

— чувствительность к общему давлению на клавиатуру (channel aftertouch) после нажатия клавиш. Измеряется общее давление, ока-



зываемое исполнителем на всю клавиатуру в целом;

— чувствительность к давлению на отдельные клавиши (polyphonic aftertouch). Измеряется отдельно для каждой клавиши с момента ее нажатия;

— наличие основных органов управления — колес (wheels) глубины модуляции (modulation) и смещения по высоте (pitch bend), педали удержания нот (sustain);

— наличие дополнительных органов управления и индикации — движка ввода данных (data entry), индикатора режимов работы, средств передачи дополнительных MIDI-команд, октавной перестройки (transpose), дополнительных педалей и т.п.

Характеристики распространенных моделей MIDI-клавиатур (все клавиатуры, если не указано иное, имеют полноразмерные клавиши, чувствительны к скорости нажатия и могут работать от внешнего источника питания):

Terratec MidiSmart TMS3: 49 пружинных узких клавиш, без чувствительности к силе удара. Питание —

9 В постоянного тока, в комплекте — источник питания, MIDI-адаптер и программа Steinberg Music Station.

Quick Shot MIDI Composer: 49 пружинных клавиш, Modulation/Pitch Bend, Data Entry, октавная перестройка, перестройка по каналам, режим передачи команд, индикатор режима работы, педаль Sustain, встроенный адаптер для подключения к SB MIDI с выходом для джойстика, возможность питания от SB MIDI или батарей.

Roland PC-200mkII: 49 пружинных клавиш, Modulation/Pitch Bend, Data Entry, октавная перестройка, перестройка по каналам, режим передачи команд, индикатор режима работы.

Fatar Studio 37: 37 пружинных клавиш, передача по каналу 1, питание — 9 В постоянного/переменного тока.

Fatar Studio 49: 49 пружинных клавиш, передача по каналу 1, питание — 9 В постоянного/переменного тока.

Fatar Studio 490: 49 пружинных клавиш, передача по каналу 1, питание — 9 В постоянного тока (источник в комплекте).

Fatar Studio 490 Plus: 49 пружинных клавиш, два MIDI-выхода, гнездо для педалей Sustain и Volume, октавная перестройка, переключение каналов, режим передачи команд, питание — 9 В постоянного тока (источник в комплекте).

Fatar Studio 610: 61 пружинная



клавиша, колеса Pitch Bend и программируемого контроллера, два MIDI-выхода, гнездо для педалей Sustain и Volume, октавная перестройка, переключение каналов, режим передачи команд, питание — 9 В постоянного тока (источник в комплекте).

Fatar Studio 610 Plus: 61 взвешенная клавиша, Channel Aftertouch,

колеса Pitch Bend и программируемого контроллера, два MIDI-выхода, гнездо для педалей Sustain и Volume, октавная перестройка, переключение каналов, режим передачи команд, питание — 9 В постоянного тока (источник в комплекте).



Fatar StudioLogic 61: новый вариант модели 610. 61 пружинная клавиша, колеса Pitch Bend и программируемого контроллера, два MIDI-выхода, гнездо для педалей Sustain и Volume, октавная перестройка, переключение каналов, режим передачи команд, деление клавиатуры на две зоны, питание — 9 В постоянного тока (в комплекте).

Fatar StudioLogic 161: новый вариант модели 610 Plus. 61 взвешенная клавиша, Channel Aftertouch, колеса Pitch Bend и программируемого контроллера, два MIDI-выхода, гнездо для педалей Sustain и Volume, октавная перестройка, переключение каналов, режим передачи команд, деление клавиатуры на две зоны, питание — 9 В постоянного тока (источник в комплекте, вместе с педалью Sustain).

Fatar Studio 900: 88 взвешенных клавиш с молоточковым механизмом, колеса Pitch Bend и программируемого контроллера, два MIDI-выхода, гнездо для педалей Sustain и Volume, октавная перестройка, переключение каналов, режим передачи команд, питание — 9 В постоянного тока (источник в комплекте).

Yamaha CBX-K1: мини-клавиатура, ориентированная на управление XG-модулями. 37 пружинных клавиш уменьшенного размера, октавный сдвиг +/- 4 октавы, два колеса: Pitch Bend и Assignable control (любой из 53-х контроллеров), дополнительный вход MIDI IN, режим

передачи команд, в том числе GM ON, XG ON, Control Change (32 функции), питание от батарей или адаптера (в комплект не входит).

Кроме того, в качестве MIDI-клавиатуры можно использовать синтезаторы. Однако тут есть одна особенность. Синтезаторы профессионального уровня всегда имеют разъемы для подключения MIDI, а домашние и полупрофессиональные синтезаторы не всегда оснащены ими. Таким образом, если вы хотите купить синтезатор только для того, чтобы использовать его вместе с компьютером, стоит хорошо подумать — а не ограничиться ли просто MIDI-клавиатурой, которая будет стоить на порядок дешевле синтезатора?

**Третья** составляющая — это программы, с помощью которых можно работать с MIDI. Такие программы называются секвенсоры (sequencer). Это достаточно мощное программное обеспечение профессионального уровня. В их функции входит запись и воспроизведение MIDI-партитур, отображение их в различных форматах, различное редактирование как нот — транспонирование (transposition), квантование (quantization), сдвиг фрагмента (sliding) и т.п., — так и управляющих событий, например, смены инструментов, генерации серий значений контроллеров, имитирующих движение регуляторов. Обычно профессиональные секвенсоры поддерживают три основных формата отображения:

— нотный (staff). Изображается классический нотный стан, принятый в музыкальной практике. Однако в связи с тем, что MIDI-формат описывает события, а не нотную запись, многие принятые в музыке обозначения не допускаются (прежде всего это относится к лигам — некоторые секвенсоры расставляют их автоматически).

— временно-высотный (piano roll). Изображается временной график включения/выключения нот (нажатий/отпусканий), на котором активная нота выглядит горизонтальной линией соответствующей длины и в соответствующем временном

положении. Слева для удобства определения высоты нот изображается фортепианная клавиатура.

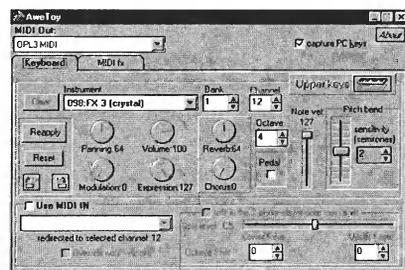
— событийный (events). Изображается список всех MIDI-событий с указанием времени появления каждого из них.

Профессиональные секвенсоры позволяют также присоединять к партитуре WAV-файлы, которые будут воспроизводиться вместе с нею в нужные моменты времени.

Наиболее известны секвенсоры Voyetra Plus Gold (под DOS) и Recording Session, Logic, Cubase и Cakewalk (под Windows). Первый и два последних относятся к профессиональным, хотя Cakewalk по некоторым своим возможностям уступает Voyetra и Cubase.

Cakewalk и Cubase выпускаются в нескольких версиях: Cakewalk — Apprentice, Pro и Pro Audio; Cubase — Lite, Score и Studio.

Стандарт MIDI также поддерживают многие непрофессиональные программы, к которым относятся трекеры — Fast tracker, Impulse tracker и различного рода "виртуальные пианино".



Хорошим примером "виртуального пианино" служит программа AWE Toy. С помощью этого приложения легко выбрать инструмент, изменить его громкость, паннинг, добавить modulation, reverb, chorus и т.п. Можно также применить псевдо-эхо, построить аккорд или сыграть арпеджио. Если у вас еще нет MIDI-клавиатуры, то данная программа позволяет работать с обыкновенной.

Таким образом, собрав воедино все три компонента, вы получите домашнюю студию, с помощью которой сможете написать свою композицию или переработать чужую (сделать remix или remake).



Фарид Мадани, Иван Матвеев

## Куда тащат трекеры

**Н**е так давно, когда персональные компьютеры оказались доступными для широкого круга пользователей, стали появляться группы, объединенные общей целью. Кто-то занимался системным программированием, кто-то пытался создавать художественные и музыкальные произведения на своих простеньких компьютерах. Так стали появляться демо-группы.

Люди, входившие в демо-группы и позднее образовавшие так называемую демо-сцену, были увлечены созданием демонстрационных роликов и музыкального сопровождения к ним с помощью компьютера. Распространенные среди таких групп компьютеры (преимущественно Amiga, Commodore, ZX Spectrum, а позднее и IBM PC) не располагали большими ресурсами памяти и быстродействия, что дало толчок ко всяким ухищрениям, лишь бы поразить зрителя/слушателя своими произведениями.

Сейчас существует несколько "широко известных в узких кругах" фестивалей демо-групп — ByteFall, Assembly и другие. На таких фестивалях (скорее, это большая тусовка альтернативных "по жизни" людей) выбираются лучшие произведения по нескольким номинациям, напри-

мер, в группах демо-роликов размерами 4, 8, 64 Кб и больше; среди музыкальных модулей с ограничениями по размеру, времени исполнения и прочее.

Такие ограничения пошли с тех времен, когда ПК не обладали даже частью тех возможностей, что имеют сейчас. И действительно, бывает трудно поверить, что только что увиденное "демо" длительностью пять минут размещается в микроскопической программе размером 8 или даже 4 Кб.

В демо-группах существует достаточно четкое деление членов по роду выполняемых задач, но основу всегда составляют кодеры (coders) и музыканты (musicians). Кодеры — обычно программисты-самоучки или студенты, а "по совместительству" часто также хакеры или крэкеры. Музыканты — люди, имеющие слух и желание писать музыку. Иначе они еще зовутся "трекерщиками". Такое название пошло от музыкальных редакторов, которые они используют — трекеров (tracker буквально — бурлак или буксир).

Чтобы познакомиться с трекерщиками, вам нужно посетить хотя бы один демо-фестиваль. Мы же познакомим вас с трекерами-программистами.

Такие музыкальные редакторы

обычно создаются либо программистами-одиночками, представителями демо-сцены, либо демо-группами.

На сегодня их существует довольно много — один из первых, это xtracker для компьютера Amiga, далее Scream Tracker, DigiTracker и, наконец, фавориты — Fast Tracker и Impulse Tracker.

Все эти трекеры — DOS-программы (если говорить про платформу IBM PC), хотя начинают появляться и версии под Windows'95, например, Buzz, ModPlug Tracker, которые пока достаточно сложны и неудобны в работе. Большие надежды возлагаются на новый Impulse Tracker третьей версии, который должен выйти к началу следующего года под Windows'95.

Для начала остановимся на самой идеологии трекеров.

Это появившиеся достаточно давно на компьютерах Amiga программы для создания музыки, в основе которых лежит набор трекков (дорожек). В отличие от классической горизонтальной нотной записи, применяющейся в MIDI-секвенсорах (Sakewalk, CuBase), в трекерах используется вертикальная запись нот в наборе ячеек, образующем отдельный канал, или трек, с помощью буквенно-цифровых обозначений

(например, D-5 — нота Ре пятой октавы, A#4 — нота Ля диез четвертой октавы, и так далее). Такой тип расположения нот объясняется первоначально текстовыми реализациями программ-трекеров. Партитура в треке представляется набором паттернов (pattern), каждый из которых образуется из набора каналов (треков).

Такое представление удобно для организации повторяющихся фрагментов (не надо создавать заново или дублировать части композиции, достаточно лишь указать нужный паттерн в списке партитуры). Треки имеют размер обычно в 64 строки — это удобно для пространственных музыкальных размеров (например, 4/4).

В треке располагаются ноты, команды управления или эффекты (фиксация ноты, т.е. педаль, вибрато, тремоло, портаменто, переход к другому участку партитуры или трека и т.п.)

Применяются обычно два метода синтеза звука: FM для SB или AdLib-совместимой звуковой карты, и сэмплерный — для PC Speaker, Covox, ЦАП или WT-синтезатора звуковой карты (последнее обычно при работе с картой GUS, поскольку она была первой относительно недорогой и распространенной WT-картой с загружаемыми сэмплами). FM-трекеры используют параметры инструментов для FM-синтезатора, а сэмплерные трекеры — записи звучаний инструментов (сэмплы) в собственном формате. В зависимости от сложности трекера могут использоваться 8- или 16-разрядные сэмплы с различными частотами дискретизации, по одному или по несколько сэмплов на инструмент, неизменные или с возможностью задания огибающих, эффектов и т.п. Современные трекеры (Fast Tracker II, Impulse Tracker) по возможностям не уступают многим концер-

тным синтезаторам, исключая, конечно, качество самого звука и гибкость управления им.

Каждый трекер хранит произведения в своем формате, однако многие способны загружать файлы других трекеров. Ранние простые трекеры использовали формат MOD, пришедший с Amiga, более поздние — новые форматы (STM, S3M, ULT, XM, IT). В файл записывается вся необходимая для его воспроизведения информация — собственно партиту-

чества музыкальных эффектов. Сам ST3 поддерживает до 32 каналов, но не поддерживает предусмотренных в формате 16-разрядных сэмплов.

XM — формат Fast Tracker, один из наиболее совершенных среди трекерных форматов. Поддерживаются 16-разрядные сэмплы, один инструмент может содержать различные сэмплы на разные диапазоны нот, возможно задание амплитудных и панорамных огибающих.

IT — формат Impulse Tracker. Подобен XM, также поддерживает 16-разрядные сэмплы.

Имеется также большое количество проигрывателей (players) — программ для воспроизведения файлов, подготовленных в трекерах. Наиболее универсальный из них (под MS-DOS) — Cubic Player. При наличии звуковой карты GUS или SB AWE32/SB32 с установленным ОЗУ он использует для проигрывания инструментов аппаратный WT-синтезатор карты,

загружая сэмплы в ОЗУ синтезатора. На AWE32/SB 32 при этом также поддерживается регулировка глубины эффектов Reverb/Chorus.

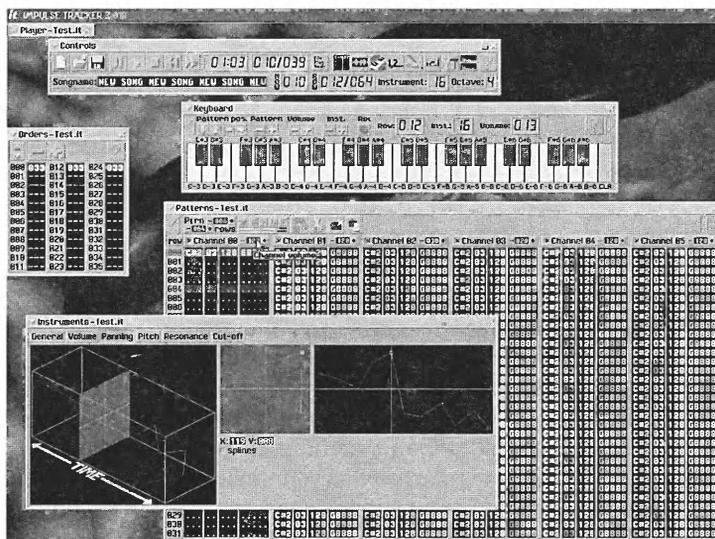
Существуют также проигрыватели для Win95 — ModPlug Player, WinAmp. Последний стал сейчас очень популярен. До версии 1.8 он мог проигрывать в основном только сжатые оцифрованные музыкальные файлы в формате MPEG Layer 1, 2, 3.

Позже к списку поддерживаемых форматов добавилось и множество трекерных. На сегодня (пока последняя версия — 2.02) WinAmp стал таким же универсальным и популярным, как и Cubic Player.

Теперь кратко охарактеризуем два самых популярных трекера — Impulse Tracker и Fast Tracker II.

### Impulse Tracker 2.14 (IT)

Это очень качественный DOS-редактор трекерных модулей (2.14



Трекерные форматы:

MOD — широко распространенный формат, содержащий оцифровки инструментов и партитуру для них, отчего звучит везде примерно одинаково (в зависимости от способа и качества воспроизведения). В оригинале поддерживаются четыре канала, в расширениях — до восьми и более.

STM — формат Scream Tracker, примерно того же уровня, что и MOD.

S3M — формат Scream Tracker 3, развитие STM в сторону увеличения разрядности инструментов и коли-

— пока последняя версия). Поддерживает много форматов файлов других трекеров.

Принцип создания модуля в IT достаточно прост и отдаленно напоминает программирование. Вы создаете набор так называемых паттернов, затем формируете список, в котором указываете порядок их следования.

Паттерн, грубо говоря, — это табличка со ссылками на инструменты. В столбцах находятся каналы (допустим, один канал — ударные, другой — мелодия), а в строках расставляются инструменты. Когда вы будете проигрывать свой модуль, увидите продольную полосу — курсор. Как только он попадет на определенный инструмент, вы этот инструмент и услышите.

Для создания паттерна сначала надо набрать некоторое количество сэмплов — оцифрованных звуков или инструментов (их вы наверняка найдете там же, где и сам трекер). Это делается следующим образом. После загрузки IT нажмите F3 — вы попадете в список текущих инструментов/сэмплов. Сначала он пуст. Чтобы заполнить его, выбираете курсором "вверх/вниз" место, где будет находиться ваш сэмпл, затем нажимаете "Enter". Теперь вы можете найти файл с библиотекой сэмплов или просто найти какой-нибудь модуль поддерживаемого формата (например, .it, .xm, .wav). Если это модуль первых двух форматов — зайдите в него как в каталог. Вы получите на выбор список имеющихся в этом модуле сэмплов. Проиграть любой из них можно, нажимая кнопки на основной части клавиатуры (сэмплы в трекерах проигрываются большей частью именно таким образом). Выбираете понравившийся звук и нажимаете "Enter". Все, новый звук в вашем модуле. Наберите для начала 2—3 сэмпла (допустим, ударные — пианино).

Затем необходимо расставить в паттерне инструменты. Проще всего разобраться, как располагаются инструменты в паттерне, по уже готовому модулю. Попробуйте сами рас-

ставить инструменты — услышите результат и быстро разберетесь...

Прослушать текущий паттерн можно по F6 в цикле, выключить по F8.

Вы, наверное, уже поняли, что одним паттерном в композиции не обойтись. Действительно, вы можете создать множество паттернов, а затем, проставив порядок их следования, послушать результат.

Чтобы сделать еще один паттерн, нажмите "+". Вы заметите изменение счетчика паттернов. Скорее всего это будет 001.

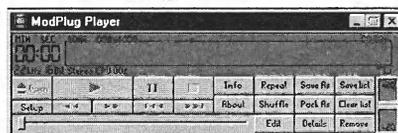
Каким образом ставится порядок следования?

Нажмите F11 — в левой колонке вы можете выбрать порядковый номер и ввести туда номер готового паттерна.

Например, по списку

```
1| 000
2| 001
3| 005
4| 000
```

проиграются паттерны с номерами 000, 001, 005 и закончится воспроизведение паттерном 000. Готовый модуль прослушайте по F5.



## Fast Tracker II

Fast Tracker можно рассматривать как альтернативу Impulse Tracker'у. На сегодня это, пожалуй, единственный трекер, который имеет сходные возможности и, конечно же, свои недостатки и преимущества.

Работа над этой программой началась в июне 1993 года группой Triton Productions. Авторы решили сразу несколько задач: разработали новый стандарт на музыкальные модули (формат XM), применили 16-битные сэмплы, увеличили длину сэмплов до 4 Гб, ввели новое понятие — инструмент, состоящий из нескольких сэмплов, что позволило улучшить качество звучания. Появи-

лась возможность графически описывать громкость и паннинг (баланс между левым и правым каналом).

Для написания программы использовалась мощная связка Borland Pascal 7.0 и Turbo Assembler, что отразилось на стабильности работы программы. Мы протестировали программу на "выживание" в довольно жестких условиях (а именно PC Intel 386/RAM 2Мб/VGA 512Кб с SB Pro на "борту") и получили довольно приемлемый результат для шести каналов, что немало для 386 процессора.

Минимальные требования к машине для нормальной работы — 486 процессор, видеокарта, совместимая с VGA, и память, чем больше, тем лучше, но можно ограничиться и 8 Мб, хотя Fast Tracker поддерживает сэмплы до 4 Гб.

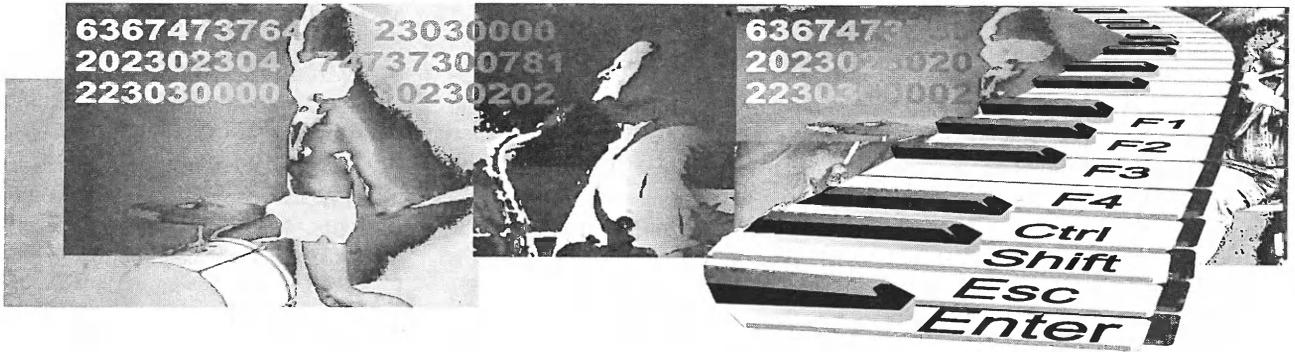
Хотелось бы отметить также поддержку MIDI-клавиатуры. Fast Tracker — первый трекер, который это делает на высоком уровне.

Встроенный редактор сэмплов позволяет доводить композицию до ума в самом трекере, а не запускать каждый раз какие-либо сложные редакторы (например, Wave Lab от Steinberg). Есть также возможность записывать сэмплы с обыкновенного музыкального CD, правда, качество немного ниже, чем при использовании специального ПО.

Интерфейс редактора интуитивно понятен, и к нему легко привыкаешь, как ко всему хорошему. На высоком уровне задействована мышь, но, как и в Windows'95, все операции можно выполнить, используя только клавиатуру.

К недостаткам этой программы относится не очень качественный звуковой движок по сравнению с Impulse Tracker'ом. Хотя, чтобы это понять, нам пришлось опробовать работу программы не на одной звуковой карте. Да и набор эффектов у Impulse Tracker'a немного шире, чем у Fast Tracker'a.

Для начала — все. Ищите информацию, нажимайте на все кнопки подряд, изучайте реакцию трекера, слушайте чужие модули. Это лучший способ изучения трекеров. И самый быстрый.



# Компьютер — композиторам

**Сергей Людиновсков**

— Как жаль, что у меня нет MIDI-клавиатуры.

— Да зачем она тебе, все равно сыграешь неровно и придется редактировать.

(из жизни)

*Продолжение. Начало см.  
"Магия ПК" №10*

Продолжим разговор на тему использования современных компьютерных технологий в музыкальном творчестве. На этот раз мы с вами, уважаемые читатели, рассмотрим проблемы, если так можно выразиться, "огранки" или, проще говоря, редактирования музыкального произведения при помощи различных инструментов, предоставляемых S cakewalk Pro Audio 6.1.

Начну, если позволите, издалека. В "доисторические времена" (а именно так многие компьютерные энтузиасты воспринимают всю историю человечества до появления персональных компьютеров) сочинение, а тем более исполнение музыки было довольно тяжким трудом. Хорошо известно, что такой элементарный на первый взгляд параметр, как длительность звучания ноты, является главным с точки зрения исполнительского мастерства. Какими подчас героическими усилиями, в результате бесконечных репетиций, появлялась возможность просто-напросто услышать произведение в более или менее приемлемом виде.

Для иллюстрации приведу характерный пример из своей практики студийной работы. Очень часто к

концу четырехчасовой смены певец или певица хорошо "распеваются" (какой бальзам на душу автора!), но при этом они, естественно, устают и перестают "попадать в доли" (какой пассаж!). Но это еще можно пережить. Гораздо серьезнее, когда "пишется" ансамбль или, Боже упаси, целый оркестр. Если профессиональные музыканты, как правило, "не лажают" в смысле высоты тона, то с ритмической нюансировкой проблем хоть отбавляй. Композитор, сочинивший музыку, хотя бы слегка отклоняющуюся от наезженных стандартов, рискует иметь нездоровый

Перейдем, однако, от слов к делу. Загрузите S cakewalk Pro Audio 6.1. Откройте какой-нибудь свой файл. Если вы еще ничего не успели записать из своих опусов, откройте любой файл (.wrk), который поставляется вместе с редактором. Выберите команду View-New-Piano Roll (рис. 1), предварительно установив нужную дорожку (красная рамка). Откроется окно Piano Roll (рис. 2). Внимательно в него взгляните.

Я уже упоминал о том, что аранжировка при помощи музыкальных редакторов — это во многом череда различных графических манипуляций. Так что современный композитор должен иметь не только твердую руку, но и зоркий глаз. Как ни странно, но в этой среде почувствуют себя как "рыба в воде" те, кто имеет хотя бы минимальный опыт работы с редакторами векторной графики типа CorelDraw. С графической точки зрения S cakewalk Pro Audio 6.1 работает аналогичным образом.

Начнем по порядку. Слева у края окна расположена виртуальная MIDI-клавиатура, справа от нее — некоторые графические объекты, называемые отпечатками клавиш. Вот этими самыми "кирпичиками" и вымощена наша с вами, уважаемые коллеги, дорога в светлое будущее. Немного терпения, и вы сможете окончатель-

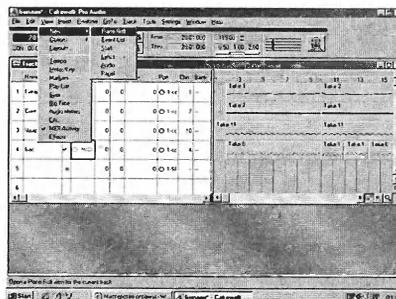


Рис. 1

цвет лица и вконец измотанные нервы. Поэтому появление музыкальных редакторов, в которых длительности звуков можно подбирать сколь угодно тщательно, воистину можно назвать настоящей революцией!

но и бесповоротно решить все свои творческие проблемы, связанные с аранжировкой. В левом верхнем углу окна расположена панель инструментов. Выберите, к примеру, инструмент "карандаш". Аккуратно подведите его к одному из отпечатков клавиш. Для начала попробуйте с правой стороны. В тот момент, когда карандаш превратится в горизонтальную двунаправленную стрелку, нажмите на левую кнопку мыши и, не отпуская ее, транспортируйте отпечаток либо влево, либо вправо. Тем самым вы перемещаете звук.

Если же вы проделаете то же самое, но подведете карандаш с правой стороны, вы измените длительность этого звука. Можно также без всяких проблем изменить высоту тона. Для этого подведите карандаш к центру отпечатка. После того, как появится вертикальная двунаправленная стрелка, нажмите на левую кнопку мыши и, не отпуская ее, транспортируйте отпечаток либо вверх, либо вниз. При этом вы услы-

шите, как изменяется высота тона. Удобно, не правда ли? Если у вас дрогнет рука, не беда — есть инструмент "стирательная резинка". Он изображен в виде перечеркнутого круга. Подведите стрелку с этим ин-

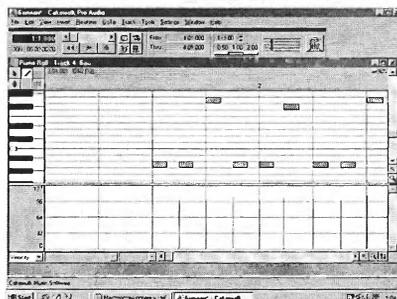


Рис.2

струментом на ненужный вам отпечаток и нажмите левую кнопку мыши — отпечаток исчезнет. Инструмент "стрелка" необходим, когда нужно выделить какой-либо графический объект или группу объектов (для это-

го удерживайте клавишу Ctrl) и перетаскать выделенное на любое другое место. Надо отметить, что часто одних и тех же результатов в Cakewalk Pro Audio 6.1 можно достигать при помощи различных инструментов и команд. Поэтому не бойтесь экспериментировать, вы рано или поздно найдете наиболее удобный для вас способ достижения результата.

В нижней части окна (рис. 2) расположено графическое представление громкости звуков, а также других параметров. При помощи инструмента "карандаш" вы можете редактировать уровни громкости отдельных отпечатков. Как видите, все достаточно просто. На мой взгляд, эта технология написания музыки доступна даже детям. Кстати говоря, именно детей и нужно обучать современным технологиям, чтобы подготовить их к завтрашнему дню.

*Продолжение следует*

## Из баек старого хакера

Что, внучек? Можно ли с помощью вируса уничтожить оборудование? Можно. Еще как можно. Вот, помню, писал я один вирус... "Шаман назывался... Что, внучек? Нет, не на С, на С вирусы только Билл Гейтс писать может. На ассемблере. Трудно, конечно, зато доступ ко всем ресурсам компьютера, код оптимальный — размер маленький, а скорость большая. Прерывания надо знать? А ты хочешь на халяву? Вот, молодежь...

Ну, вернемся к "Шаману". Особо мудрствовать я не стал, на "стелсы" и "полиморфы" времени было жалко. Забавал простенькую "тройанскую" программку. Не резидентную даже. Оформил в виде скринсейвера и в "Темсы" для "Десктопа" подпихнул. Ламер, он что? Ламеру красоту подавай, вот и вешает на свой комп разные "примочки", смотреть противно. А вирусу только того и

надо. Если его как скринсейвер поставить, то через положенное время экран гаснет, и на темное поле приходит шаман. Что, внучек?... А, это колдун такой в собачьих хвостах и с бубном. Дровишек достает, костерок раскладывает. Что потом? Плясать вокруг костра начинает в бубен греметь, завывать и рожи корчить. В спикере музыка играет шаманская, над костерком духи летают, демоны всякие.

Потом что? А ничего. Если конца пляски дождешься, увидишь, как плюнет шаман в костер, тот и потухнет. А шаман раскидает ногой головешки и уйдет. Смысл какой? А

смысл, внучек, такой, что после выхода из программки на месте костерка появляются черные пятна. Пока ты любишься красивой картинкой, остро сфокусированные лучи из ЭЛТ повреждают маску экрана. Иногда даже люминофор кинескопа внутрь проваливается, от перегрева. Так что, если увидишь на экране мужика с бубном, все, считай — загремел под фанфары. Поздно даже шнур из розетки вытягивать: этот вирус и прерывание электронного выключателя питания перехватывает...

Вот так, внучек. Можешь ты такое на С или Pascal учудить, будь он хоть трижды Turbo? То-то, внучек, учишь, пока я жив.

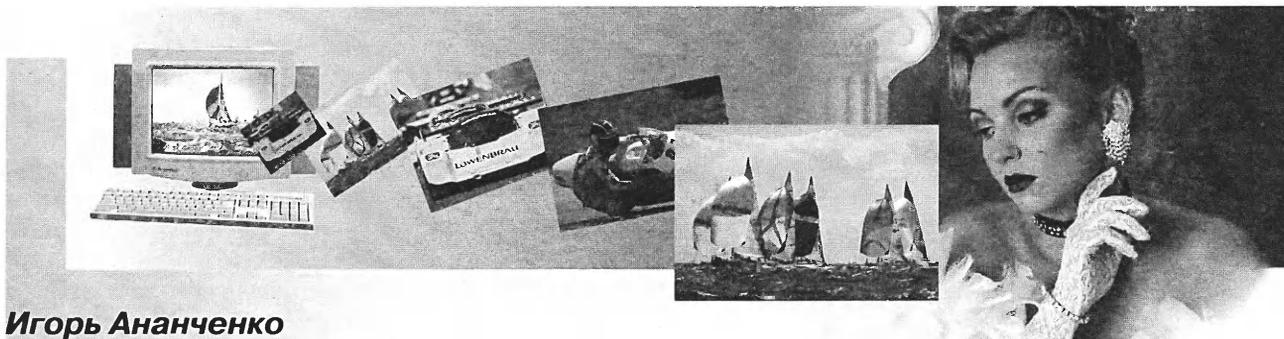
*Кирилл Кириллов*



**Журнал "Магия ПК" в широкой продаже!**  
Спрашивайте в киосках "Роспечати", в магазинах "Дом Книги", "Техническая книга" и на лотках в метро.

**Наш подписной индекс:**  
**86286**  
по "Объединенному каталогу", том 1.

За дополнительной информацией обращайтесь в редакцию по тел. 184-98-68 (отдел распространения)



Игорь Ананченко

## Тысяча мелочей из Интернет... бесплатно!

**П**росматривая компьютерные издания, я с удивлением заметил, что в них практически отсутствует информация о том, что любой пользователь Интернет может бесплатно заказать себе достаточно большой перечень самых разных товаров: компакт-диски, книги, каталоги, видео- и аудиокассеты, открытки, календари, значки — всего не перечислить. Во многих случаях бесплатны не только заказываемые товары, но и их доставка. Я полагаю, что такого рода услуги заинтересуют многих в наше кризисное время.

Фирмы развитых стран предлагают людям всего мира бесплатно ознакомиться с образцами их продукции, которые можно заказать через Интернет. Получив бесплатный компакт-диск с программным продуктом, вы обязательно обнаружите рекламный листок с предложением заказать, но уже за деньги, другие предлагаемые фирмой товары. Все просто: если сравнивать телевизионную рекламу товара и рекламу путем бесплатной рассылки с помощью Интернет, то очень часто последний способ оказывается более эффективным, так как информация поступает адресно, тому потребителю, который в ней нуждается.

Приведу пару примеров. На сайте фирмы Algor Inc., занимающейся

разработкой ПО в области проектирования ([www.algor.com](http://www.algor.com)), любой желающий может заказать бесплатный компакт-диск, содержащий подробную техническую документацию по выпускаемым фирмой программным продуктам и информацию о том, где можно скачать самые свежие демонстрационные версии. К диску прилагается видеокассета, содержащая учебный видеофильм о работе с предлагаемым ПО. Весь комплект материалов доставляется бесплатно. По крайней мере, я их получил, и без всякой оплаты за почтовую пересылку. Особенно приятно было получить подборку из трех дисков от фирмы Intel — "Technologies", "Products and product selector" и "Tools and motherboards". Отличный справочник, содержащий точную, проверенную информацию о конкретных изделиях от самой фирмы-производителя. Подборка выпускается ежемесячно (<http://developer.intel.com/design/1b3>).



Без всякой оплаты предлагают те или иные материалы не только коммерческие фирмы, но и общественные, религиозные, научные, государственные и прочие организации, заинтересованные в том, чтобы об их деятельности узнало как можно больше людей.

Правительство США предлагает любому желающему бесплатный компакт-диск с сайта [www.toefl.org](http://www.toefl.org). По названию видно, что на диске находится отличная мультимедийная программа, позволяющая подготовиться к сдаче языкового теста TOEFL — без этого практически невозможно поступить ни в одно учебное заведение США или устроиться на работу. Прекрасная бесплатная программа, вот только становится очень обидно за наш родной язык и нашу страну, которая не может найти средств на школьные учебники. О тяжелой доле сегодняшней российской науки невольно задумываешься, получив бесплатный компакт-диск от NASA: на сайте [rodacc-www.jpl.nasa.gov](http://rodacc-www.jpl.nasa.gov) и вы можете заказать компакт-диск с информацией о морских исследованиях, которые США проводят в том числе с использованием специализированных космических спутников. Общественный институт The Option Institute ([www.option.org](http://www.option.org)) предлагает всем информационные материалы и ви-

деокассету с рассказом о себе и программе читаемых курсов. Служба Bible Information Line ([www.bibleinfo.com](http://www.bibleinfo.com)) бесплатно доставит вам один из более чем двух миллионов выпущенных экземпляров книги "Библия и Вы".

Для того, чтобы найти бесплатный источник материальных ресурсов, (например, компакт-дисков), достаточно ввести в любой поисковой системе комбинацию слов "FREE+CD", после чего вы сможете выбрать интересующее вас из длинного перечня ссылок. Если у вас мало времени на самостоятельный поиск и хочется непременно заказать что-либо, вы можете посетить сайт [sesna.kharkiv.org/free](http://sesna.kharkiv.org/free), автор которого Sergei Sinilo подобрал обширную коллекцию ссылок на разные бесплатные ресурсы Интернет — CD, аудио- и видеокассеты, книги, каталоги, бесплатные розыгрыши с призами, бесплатный E-mail адрес, бесплатные Web-страницы, счетчики, бесплатный короткий адрес для вашей страницы, бесплатные домены третьего и четвертого уровня; бесплатные доски объявлений, бесплатные компьютерные мелочи (типа ковриков для мышек), бесплатные программы, бесплатные игры с реальными призами, продукты, медикаменты, авторучки, и т.п. Для удобства пользователей дается не толь-

ко имя сайта, предоставляющего ресурс, но и возможность сразу перейти на страницу сайта, где находится форма, подлежащая заполнению. Помимо ссылок на сайте можно найти информацию о заполнении анкеты-запроса на получение бесплатного ресурса.

Анкеты-запросы необходимо заполнять на английском языке, единственное известное мне исключение — сайт российской торговой фирмы "Лаверна" ([www.laverna.ru](http://www.laverna.ru)), специализирующейся на продаже различ-



ных строительных материалов, и сайт [www.apcc.spb.ru](http://www.apcc.spb.ru), где можно оформить заказ на бесплатное получение брошюры и видеокассеты по Symmetra — системам защиты электропитания с высоким коэффициентом доступности. При заполнении формы следует учитывать, что почтовому отделению отправителя важна только информация о стране, куда

следует отослать почтовый пакет. Доставлять же его вам будет российская почта, поэтому в адресе получателя нужно указывать не только home (дом), но и dom, korpus, kv. После заполнения формы вы должны отослать ее, нажав клавишу отсылки. Обычно на ней написано SubmitForm или Send. Если вы ошиблись при заполнении, то можете очистить форму, нажав специальную клавишу очистки (обычно Reset или ResetForm). Некоторые поля формы являются обязательными для заполнения, и если вы их не заполнили, форма может быть не принята сервером и вам будет предложено дозаполнить ее. Если форма заполнена правильно, вы получаете сообщение о принятии вашего запроса. Срок прихода заказа зависит от многих причин и может составлять от нескольких дней до полугода.

*Образец заполнения формы:*

*Company Name: SPbGTI*

*Contact Name: Igor Ananchenko*

*Address: Ivana Fomina 7/2 fl. 54*

*Address: City: St.Petersburg*

*State: Country: Russia*

*Zip Code: 194295 Phone:*

*78125981613 Fax: E-Mail Address:*

*rd@spb.rtsnet.ru*  
Читатели, заинтересовавшиеся этой статьёй, могут найти дополнительную информацию на сайте автора: [www.spb.rtsnet.ru/aiv](http://www.spb.rtsnet.ru/aiv)

## С миру по нотке

**Леонид Ицкович**

Киберпространство изначально носило чисто информационный характер, позже появилась графика и, наконец, звуки и музыка сомкнули сферу виртуального мира — мира, параллельного нашему, который почти ни в чем не уступает, а во многом даже превосходит его. Убедитесь сами...

Сегодня музыкальные телеканалы и радиостанции обрушивают на нас, "как снег на голову", огромный поток разнообразной музыки, издаются масса журналов, пытаясь освеще-

нить в основном коммерчески успешную музыку наших дней. Однако не создано пока еще более всеохватывающего и не обделившего ничьих интересов информационного источника, каким является Интернет. Всемирная паутина пронизана насквозь демократической атмосферой, в ней можно найти все: от гипнотических напевов сибирских шаманов до экстракислотной музыки Arxh Twins (которые, кстати, утверждают, что их проект родился не без влияния киберпространства).

Свою персональную пристань в океане сетевой информации может

найти каждый: как поклонник классики, так и любитель ритмично подвигаться, как начинающий DJ, так и сочиняющий уже композитор. И, самое главное, здесь вам никто не будет надоедать с "зайкой моей" и тарашиться на вас "глазами чайного цвета".

В навигации по Сети вы можете столкнуться только с одной проблемой — как найти то, что вам нужно. Ведь Интернет сегодня напоминает гигантскую информационную свалку. Поэтому для начинающих я бы порекомендовал сотни поисковых серверов (например, [Webcrawler](http://Webcrawler.com) [www.webcrawler.com](http://www.webcrawler.com)). Впишите грамотно то, что собираетесь искать, и через несколько секунд паучок с заставки предложит вам то, что ему



Валерий Беленков

## Осторожно, интернет-жулики!

**Р**ечь пойдет об отечественных неопитах Интернет с живым воображением, ориентированным на то, как бы где и чего хапнуть (что ныне именуется "заработать"), а точнее — о вполне конкретном образчике жульничества. Базирован этот обман на понятиях прикладного CGI-программирования и предполагает полное их незнание обманутыми.

### Мышеловка

Итак, в рубрике "Есть работа" сетевой доски объявлений появляется объявление с таким содержанием: "Внимание! Это не шрам! РЕАЛЬНАЯ возможность заработать денег в Интернет вместе с нами —

присоединяйтесь к нам на <http://www.chat.ru/~project0/>". А по указанному адресу можно прочесть такой развернутый проект с апологетикой позиции жулика (помещаю здесь копию начала Web-страницы).

#### Проект "ХАЛЯВА, СЭР"

- Предпосылки
- Суть проекта
- Как стать участником проекта
- Хочу отметить

*Предпосылки таковы: американцы богатые и сытые, а мы бедные и голодные, еще и рубль в бездну падает.*

*Вывод: американцы должны поделиться с нами своими долларами.*

*Суть проекта:*

Страница эта — кочующая, она появлялась по многим бесплатным адресам.

Прежде, чем приступить к анализу проекта, необходимо сделать небольшое отступление.

#### Как стать известным

Бурное развитие Интернет сделало эту сеть арендой серьезного бизнеса: в ней представлены своими html-страницами все солидные фирмы, и любая мало-мальски уважающая себя и претендующая на уважение других организация стремится занять свой Web-адрес. Однако только наивные выйдут в Интернет нечто вроде сцены, на которую нужно только попасть, и тотчас ста-

удалось найти. Еще лучше, если вы прямо отправитесь на Ultimate Band List ([www.ubl.com](http://www.ubl.com)). Это самая большая поисковая машина, полностью посвященная тому, что так или иначе связано с шоу-бизнесом. Сервер содержит каталог с тысячами наименований и миллионы разных ссылок на другие страницы в Интернет. Словом, для меломана UBL — это что-то вроде виртуальной Библии.

Что же конкретно может предложить Интернет любителю музыки? Прежде всего, это различные вер-

сии музыкальных журналов (например, [www.billboard.com](http://www.billboard.com), [www.rollingstones.com](http://www.rollingstones.com)). Кстати, читать вы их будете еще до выхода из печати. Это, как правило, красочно оформленные страницы, посвященные тому или иному исполнителю или группе и содержащие их полную дискографию, лирику, ноты, фотографии, историю создания группы, интервью, а главное — возможность прослушивания той или иной песни и просмотра видеоклипов. Кроме того, большинство подобных страниц

имеют так называемые chat-room, где вы можете в режиме реального времени поболтать с друзьями, обсудить последние новости. Часто такие страницы имеют Интернет-рассылку, и если вы подпишетесь на нее, то пресс-служба артиста будет регулярно оповещать вас о последних событиях по электронной почте.

Уже несколько лет перестало быть фантастикой такое явление, как трансляции в Интернет гала-концертов (сразу вспоминается концерт

нешь всемирно известным. В действительности появление нового и современно оформленного узла или сногшибательно-завлекательной Web-страницы — все равно что открытие новой (пусть даже блестяще оформленной) витрины в глухом закоулке города, где и случайных прохожих-то не бывает, разве что заглянет иногда дежурный полицейский. Можно, конечно, положиться на программы-роботы крупных сетевых информационно-поисковых систем, однако подобными средствами обладают лишь единицы, и еще вопрос, доберется ли crawler-автомат до страницы, если она адресуется N-м уровнем директории сервера (типа `http://www.adres.domen/subdir1/.../subdirN/Page.html`).

Как сделать свою страницу известной и посещаемой? Решение то же, что и в реальном мире — реклама. Наряду с внесетевыми средствами анонсирования Web-адреса широко используются и собственно сетевые: активное занесение своей адресной ссылки в самые популярные поисковые системы, такие как AltaVista, HotBot, InfoSeek, Lycos, WebCrawler, Yahoo и т.п., а также в сотни справочников и каталогов. Этой же цели служит получающая все более широкое развитие в Интернет система баннеров (banners). Суть ее в следующем. Вы на определенных условиях размещаете вашу адресную ссылку в виде красочного логотипа или завлекательного транспаранта на как можно большем числе чужих узлов и страниц (которые входят в эту систему). Этим вы, очевидно, увеличиваете вероят-

Дереche Mode, прошедший несколько месяцев назад на стадионе Уэмбли, — о нем мало что-то сказать, это надо видеть!). В Сети также работает около сотни различных музыкальных радиостанций и музыкальных виртуальных магазинов, и если вы — обладатель пластиковой карты, то можете, не отходя от своего ПК, купить только что вышедший компакт-диск, синтезатор или, наконец, ударную установку, в общем — все, что душе угодно (и, кстати, полу-

ность попадания посетителя на вашу страницу через любопытствующий click. У данной системы есть, так сказать, бартерный аспект (ты мне, я тебе), а есть и коммерческий.

### **Богатый американский дядюшка**

Имеется небедный и хорошо оснащенный узел CYBER THRILL CASINO, который реализует свою рекламную кампанию, адресуясь на своей Web-странице к тысячам Web-мастеров Сети (имеются в виду владельцы собственных Web-страниц). Обращение состоит из двух частей:

- BANNER PROGRAM и
- BANNER REFERRAL AGENT PROGRAM.

Остановимся сначала на первой части обращения — BANNER PROGRAM. В ней каждому желающему Web-мастеру предлагается разместить на своей странице полученный при регистрации от компании CYBER THRILL баннер и обещается перечислять на открытый для него счет по \$0.2 за каждого уникального посетителя через этот баннер (уникальность — в течение суток). Это обычное деловое предложение. Оно не единично в Сети, варьируют лишь сумма и условия оплаты. Как это реализуется?

При регистрации вам выдается линк из двух элементов:

— красочного транспаранта — графического файла `ctcasino.gif` (на выбор из нескольких);

— адресной уникальной ссылки.

Их следует включить в HTML-текст вашей Web-страницы в виде

тэгов языка HTML `<img>` (изображения) и `<a> ... </a>` (адресной гиперссылки):

```
<a href = "http://www.cyberthrill.com/cgi-bin/sponsor/mia/ricochet.cgi?your_ident">
  <img src = "ctcasino.gif">
</a>
```

Баннер размещается на любом месте вашей страницы. Ссылка адресуется на сервер `cyberthrill.com` к программе `ricochet.cgi`, для которой указан полный путь в директории сервера и в которую передается как параметр ваш идентификатор — `your ident` (уникальность выданного вам линка только в нем и заключена). Взаимодействие Web-сервера и прикладной программы обеспечивается стандартным компонентом ПО сервера, именуемым CGI (Common Gateway Interface): сервер вызывает прикладную программу, передавая ей данные через командную строку и переменные операционной среды, а по завершении ее работы выходные данные формирует в HTTP-ответ. Таким образом, как только любознательный интернет-пользователь (назовем его ЛИП), посетивший вашу страницу, щелкнет на красочном баннере, его клиент-программа соединяется с сервером `cyberthrill.com` и происходит клиентская http-транзакция со стандартным заголовком "Host: имя машины клиента" и запросом вызова программы `ricochet.cgi` с параметром `your ident`. Следовательно, "рикошет" получает все необходимые данные, чтобы:

— сравнить IP-адрес клиента (имя машины клиента) с суточным

числом посетителей, чем в обыкновенном магазине).

Если вы решили сочинять музыку, то все, что вам может понадобиться на первом этапе, есть и здесь: десятки серверов содержат каталоги-библиотеки сэмплированных звуков, массу информации о новейших музыкальных инструментах, а также бесплатное программное обеспечение, которое будет не только хорошим дополнением к вашему синтезатору, но и вполне заменит его вам. Посетите, например, `www.syntyzone.com`, `www.cakewalk.com` (CakeWalk Software), `www.magix.net` (Magix Software), `www.evacuation.com` (Evacuation Eva Software).

Сочиненные композиции вы можете отправлять в одну из ассоциаций "композиторов в сети" — Mod Ring, Mod Mecca (`www.modring.com`, `www.modmecca.com`), — где каждый год проводится независимое голосование, а по его итогам лучшие композиции выпускают на CD. Так что держайте, у вас есть шанс прославиться и, кстати, на весь мир.

списком посетителей и проверить его на повторяемость,

— при отсутствии повторения прибавить единицу в счетчик, определенный параметром your ident (ваш счетчик).

Затем "рикошет" возвращает Web-серверу в качестве ответа собственно Web-страницу CYBER THRILL CASINO, которая по протоколу HTTP пересылается браузеру ЛИП, и тот получает возможность удовлетворить свое любопытство, не ведая о посреднике, которому принес \$0.2. Такова схема честного бизнеса.

### Какой он наивный!

Автор проекта "Халява" предлагает следующее.

#### Суть проекта:

*...Да, но представьте, что вы договорились с сотней таких же голодных, как вы людей, что они ежедневно будут заходить на этот сайт (CYBER THRILL) через ваш линк, а вы на их. Получается, что каждый участник проекта получит уже не 20 центов, а 20 долларов в день. Неплохо? А если участников будет больше?*

*Конечно же, вам не придется загружать все линки самому. Все линки участников проекта будут занесены на страницу, на которой вы сейчас находитесь, и будут загружаться автоматически. Вам нужно будет только пару раз в день зайти на эту страничку и дожидаться, пока она полностью загрузится. То же самое сделают и остальные участники проекта.*

Допустим, сто владельцев Web-страниц получили индивидуальные линки и сговорились посещать друг друга в качестве ЛИП.

Каждый должен посетить 99 страниц других участников и щелкнуть на размещенных там баннерах. Поскольку IP-адрес неизменен, каждый визит на целевой сайт может быть зарегистрирован как уникальный только один раз в сутки. Предположим, что уникальность адреса проверяется только по множеству посетителей с одинаковым параметром your ident (т.е. пришедших по

одному линку), и 100x99 посещений в день повторяющихся IP-адресов там никак аварийно не воспринимаются. Положим.

### На сыре еще и масло!?

Но вам предлагается еще и некое облегчение вашего тяжелого труда. Все 100 линков собираются в одном месте — на странице жулика-энтузиаста. Кстати, при выполнении всех прочих "если", было бы целесообразно размножить линки участников и по комплекту из 99 штук разместить их каждому на своей странице. Тогда для выполнения своей части работы не надо устанавливать 99 соединений со страницами участников, достаточно было бы со своей страницы "кликать" по 99 баннерам.

Однако наш жулик пошел дальше — заявил, что по собранным на его странице баннерам "кликать" не надо, а "загружаться" (надо понимать, устанавливать связь с целевым сайтом по линку) они будут автоматически. При этом явно намечается на наличие некоего программного обеспечения, что, конечно же, придает проекту и вес, и загадочность. Отвлечемся от того, что жулик, судя по адресам его Web-страниц, является одним из сотен арендаторов места на чужом сервере и уже поэтому не может установить какую-либо серьезную прикладную программу. Проанализируем конструкцию проекта.

### На чем построена "сетевая пирамида"

Мое посещение страницы CYBER THRILL CASINO может быть зачтено программой ricochet.cgi на сервере cyberthrill.com в результате установления соединения клиент-сервер моей и только моей машины (host) с этим сервером, так как воспринимаемый этой программой IP-адрес однозначно соответствует моей машине (точнее, точке подключения ее в Интернет). Таким образом, заменить мою машину в предписанных мне 99 соединениях никто не может. Далее, в предложенном сценарии моя машина должна 1—2 раза в день загружать жулик-страницу, на которой дол-

жны быть размещены все 100 баннеров. Тогда возникает вопрос: можно ли так организовать HTML-страницу, чтобы ее вызов браузером на моей машине обеспечивал автоматически последовательное обращение по размещенным там линкам? Теоретически — да. В рамках языка JavaScript такая возможность есть. JavaScript для клиента — это код исполняемого сценария, встроенный в HTML-страницу. Он позволяет управлять работой браузера. Но никакого выигрыша моих усилий нет: все требуемые соединения все равно выполняет моя машина, а это — мое время (и деньги). Наконец, нет и объекта изучения: такой программы-скрипта на странице жулика нет, а текст анонса в последних его версиях, наряду с жалобами о насильственном закрытии его страниц на ряде серверов, отредактирован следующим образом:

*"...все наши баннеры — на спец. странице. Теперь, если каждый из нас зайдет один раз в день на эту страницу и загрузит (!) баннеры других участников проекта, то..."*

### Так на кого же мышеловка?

Итак, все встало на свои места. Жулик просто завлекает легковерных большими заработками. Ему и не очень нужно, чтобы все "друг другу" щелкали. Его профит в том, чтобы завлечь как можно больше Web-мастеров.

Вторая часть рекламной программы узла CYBER THRILL CASINO именуется BANNER REFERRAL AGENT PROGRAM. Она адресована сетевым рекламным агентам. Наш жулик зарегистрировался на этом сайте именно в качестве такого рекламного агента. Он получил именную линку, которым и нашпиговал страницу Проект "ХАЛЯВА, СЭР" с описанием своего проекта. Поэтому любое обращение ЛИП на целевой узел с его страницы для регистрации несет в себе идентифицирующий его параметр (то есть вы — его Web-мастер). И по условиям этой части рекламного проекта он получает процент от всех посещений через линку всех "своих" Web-мастеров...



Дмитрий Осин

## Где мы, когда играем?

— Разве ничего не осталось? — спросил мальчик у пожилой, дородной женщины.

— К сожалению, ничем не могу помочь. Ты уже брал все, что здесь есть, и не по одному разу

— Да, жаль.

Этот непонятный пока для вас разговор происходил несколько лет назад, во времена перестройки и мороженого по двадцать копеек, а маленьким мальчиком был не кто иной, как ваш покорный слуга. В очередной библиотеке нашего славного города он пытал очередную библиотекаршу своими требованиями, и в очередной раз безрезультатно, так как все книги того жанра, что он просил, уже давно были им прочитаны.

Что просил? Фантастику, фантастику и еще раз фантастику! Фантастику в любых ее проявлениях: от sci-fi (научной фантастики) и фэнтези до простых сказок и древних легенд. И он был далеко не одинок в нашем огромном мире. Миллионы мальчиков в тысячах библиотеках просили того же, что и он, стремясь дать выход страсти к мирам прошлого, никогда не существовавшего, и будущего, которого никогда не будет. Впрочем, пора переходить к делу.

Вы когда-нибудь обращали внимание, в какие игры играете вы, ваши друзья и знакомые. "В самые разные", — ответите вы и будете не совсем правы. Конечно, нельзя назвать отстрел шамблеров в подземельях Quake и очередные попытки

выстоять против темных сил Archibald'a в Heroes of Might & Magic II похожими или даже одинаковыми, но есть одна вещь, которая их роднит: это фантастика. В первом случае мы имеем дело с классическим фантастическим боевиком, построенным в соответствии со всеми канонами жанра, место действия которого — будущее. Второй случай — типичный пример фэнтези, созданный на основе собственной вселенной, собственных законов и героев, а весь антураж игры напоминает фантастическое прошлое таинственных подземелий и драконов. Вообще, как мне кажется, все разработчики игр уподобляются героям фильма (и одноименной компьютерной игры) Blade Runner, однако, в

отличие от оригинальных персонажей, они не бегут по лезвию бритвы, а постоянно находятся либо по одну, либо по другую ее сторону: используют в своих играх либо прошлое, либо будущее.

Практически все игры, существующие на данный момент, — фантастика во всем своем многоликом образе. Не верите?

**РЕПЕТИТОР**

**ENGLISH**

ПЕРСОНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРА

**Д-КТ "РЕПЕТИТОР МультиМедиа"**

(095)2866600  
(812)2758120  
[www.repetitor.ru](http://www.repetitor.ru)

**ПРЕДСТАВЛЯЕТ:**

**компьютерные обучающие программы**

*Доктор Осин*

Компьютерный тренажер-экзаменатор по русскому языку для старшеклассников и абитуриентов

**Для тех, кто хотел бы улучшить свой английский.**

**Для тех, кто хотел бы подготовиться к экзаменам по русскому языку.**

Ну что же, проведем простой эксперимент. Возьмем хотя бы "Internet Top 100". Под номером первым стоит новая игра от старого мастера стратегий в реальном времени Starcraft. Здесь, я думаю, разговор излишен. Вряд ли кто станет утверждать, что противостояние Зергов, Протосов и Людей в далеком космосе — не фантастика. На втором месте недавно взлетевший на вершину игрового Олимпа шестой Might & Magic. Игра базируется на той же игровой вселенной, что и HOMM I,II и представляет собой великолепно сбалансированную ролевую игру со столь любящимися нам за несколько лет героями. Фэнтези? Фэнтези!

Место третье — Тотальная Аннигиляция. Смело смотрим на номер

первый и наблюдаем лишь небольшие расхождения.

Место четвертое. Кто у нас тут? Quake II? А, это смотри выше. На пятом месте великолепнейшая ролевая игра Fallout, сравнительно недавно занявшая место в верхушке мирового чарта, но, как видно, утвердившаяся там плотно и надолго. Чем не фантастика?!

Battlezone и Unreal можно вовсе пропустить. Тут я могу смело утверждать, что это самый типичный пример фантастики, и пусть первым в меня бросит камень тот, кто считает, что я не прав.

Идем дальше: место восьмое, девятое, десятое: "Стоп! — крикните вы, — Не фантастика!". Что тут у нас? FIFA? Да, этот симулятор европейского футбола вряд ли можно назвать фантастикой. Хотя, когда

оркестр военно-морского флота Монголии выигрывает у сборной Бразилии со счетом 10:0, это ли не фантастика? Пожалуй, можно остановиться. Нет смысла продолжать дело с заведомо ясным результатом. Кроме разнообразных симуляторов — спортивных, экономических, авиационных и автомобильных — вряд ли найдется хоть одна игра, про которую можно сказать, что это не фантастика.

"К чему это я все написал?", — спросите Вы. Да просто хотелось доказать вам одну простую истину: наше прошлое настолько богато и обширно, а будущее столь таинственно и непредсказуемо, что человеку настоящего хочется жить не в этом своем настоящем, а в... (прошлом, будущем, не существующем мире — добавить по вкусу).

## Словарь компьютерного фольклора

Продолжение. Начало см. "Магия ПК" № 3 — 10.

### Х

**Хакер** — компьютерный маньяк. Садится за компьютер в 10 часов утра, а ложится спать в 6 часов. Тоже утра. Говорят: "Настоящий хакер и по пейджеру на х2 сконнектится", "Хакер хакеру фат не выключет!"

**Хакнуть** — исправить код программы.

**Халаты** — антивирусы.

**Халява** — FREeware.

**Хамелеон** — материнская плата типа OPTI..., позволяющая вставить 386 или 486 процессор.

**Хата** — компьютер IBM класса XT.

**Хаять** — сжимать архиватором НА.

**Хомут** — тупик, вызывающий аварийное завершение программы.

**Хромой** — канал Видео, наложенный через Chroma Key.

**Хрюкает** — работа программы с интенсивным дисковым обменом. Говорят: "Ну что, горбуха, похрюкала уже?"

### Ц

**Цапик** — цифро-аналоговый преобразователь. Синоним: цапка.

**Цаца** — компьютерная игра. Синонимы: бирюля, гама, гейма, груша.

**Це крест крест** — язык C++. Один ламер сказал: "На C я могу просто делать ошибки, а на C++ я могу их наследовать!"

**Цирроз** — видеоплата Cirrus Logic. Синоним: цитрус.

**Цыган** — видеоадаптер CGA (Color Graphic Adapter).

**Цыпа** — язык C.

### Ч

**Чайник** — человек, не смыслящий почти ничего в компьютерных технологиях. Поговорка: "У чайника всегда есть резервы роста".

**Чатить** — беседовать в on-line. Поговорка: "Если chat завяжется, юзер не отвяжется".

**Чекист** — тестовая программа CheckIt.

**Червяк** — сетевой вирус. Синоним: глист.

**Червячок не дополз** — неудачный сеанс обмена почтой в UUPS.

**Черепаша** — звуковая плата Turtle Beach.

**Чипсы** — CPS (characters per second — символов в секунду).

**ЧМОК** — CMOS.

**Чурбак** — кусок распиленного архива.

### Ш

**Шаман (Guru)** — крутой программист. Похож на настоящего шамана: оба бормочут непонятные слова, совершают непонятные действия и не могут объяснить, как ОНО работает.

**Шара** — режим SHARE. Говорят: "Шарить базу".

**Шаровары** — программное обеспечение, написанное по принципу SHAREWARE.

**Шестиум** — процессор Pentium Pro (P6). Синонимы: проха, секстю.

**Шипеть и плевать** — состояние зависшего модема, который не хочет класть трубку и уже час принимает гудки станции за carrier.

**Ширинка** — плата расширения памяти.

**Шланг** — кабель сопряжения. Синонимы: каблo, кобель, конец, шлейф.

**Шлангирование** — передача данных по сетевой связи.

**Шнурки** — неухоженные телефонные провода.

**Шпрот** — модем USR Sportster.

**Шуршать** — искать что-либо на дисках.

ОТЛИЧНЫЙ ИНТЕРНЕТ  
ПО НИЗКИМ ЦЕНАМ



качество гарантируется ПЕТЕРБУРГСКИМ КОЛЛИНГОМ

В.О., 14-я линия, д.39, к.215, тел/факс: 328-18-35, e-mail: info@rom.ru, URL: http://www.rom.ru

## В ВАШУ ИНТЕРНЕТ-КОЛЛЕКЦИЮ

Рабочий компьютер, которому не нужно время, чтобы думать!  
Корпоративный сервер, которому не нужно время, чтобы найти!  
Графическая станция, которой не нужно время, чтобы нарисовать!

# Техника, которой не нужно время!

Недорогие высококачественные компьютеры на базе комплектующих от ведущих мировых производителей

Техника фирмы CANON. Принтеры, факсы, кофаксы. Новейшая разработка - цифровая камера/камеркодер DVD "POWERSHOT A5"

Катастрофы не будет!!! Материнские платы американской фирмы SUPER MICRO - это оптимальные серверные решения, мощные графические станции и вычислительные комплексы.

Видеокарты ATI Technologies на базе нового чипа "RAGE-128". Просто фантастика!!!

Мониторы TARGA. Безупречная немецкая разработка. Модели 15", 17" и 19". Отличная геометрия, истинные цвета.

Работаем 7 дней в неделю

164 9831

164 6504

Принимаем к оплате пластиковые карты

164 5677

167 0456



TARGA

Canon

PHILIPS

Robotics

SUPERMICR

