

№1-2'08

Подписан к печати
25.03.2008 г.

ОТ ЛЮБИТЕЛЕЙ К
ПРОФЕССИОНАЛАМ

0%
рекламы

КОМПЬЮТЕР

Портал за
15 минут

01796

Подписной индекс

DVD-эксклюзив:
секреты видео-
монтажа

Интернет:
первые
шаги

Панели
Windows



Софт для
Linux и
Windows

Конвертируем
видео в
FLV и обратно

PHP-уязвимость:
Как спасти свой сайт от
зловредного посетителя

Весь мир на тарелочке:
Принимаем сигнал со
всех спутников!

Читаешь
«Компьютер»?
Ты больше не
тайник!



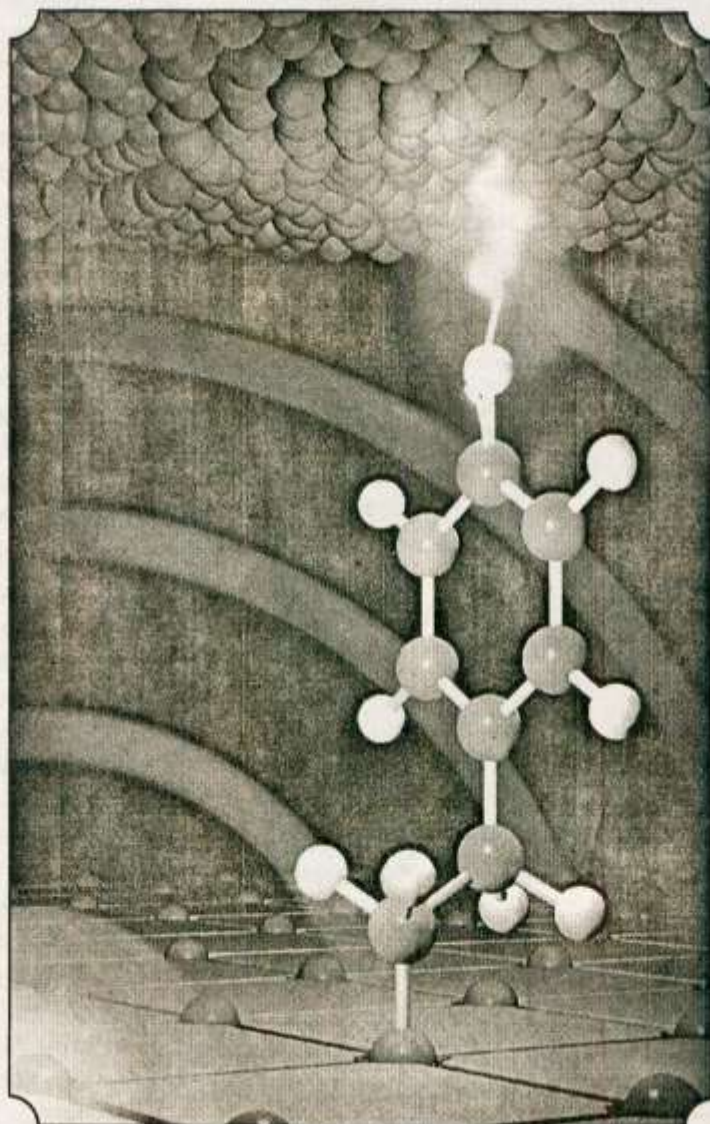
ТРАНЗИСТОР, первый друг компьютера

Предисловие

Изобретение транзистора около 60 лет назад стало важнейшим фактором, стимулировавшим внедрение многих инноваций и развитие новых технологий. Именно транзистор – крошечное устройство, элемент микросхемы, действующий подобно миниатюрному выключателю, и тем самым позволяющий реализовывать алгоритмы обработки информации – обеспечил феноменальный триумф компьютеров. Если бы не он, ваш компьютер был бы грудой металлолома размером с трехэтажный дом, а ноутбуки можно было бы увидеть только в фантастических сериалах. Телевизоры все еще работали бы на электронных лампах, а мобильные телефоны еще носились бы за спиной как полевые рации. Без лишней скромности можно сказать, что это изобретение изменило мир. С чего же все начиналось?

Изобретение транзистора

Официальной датой появления на свет первого транзистора считается 23 декабря (по другим данным – 16 декабря) 1947 года. Авторами этого замечательного изобретения стали



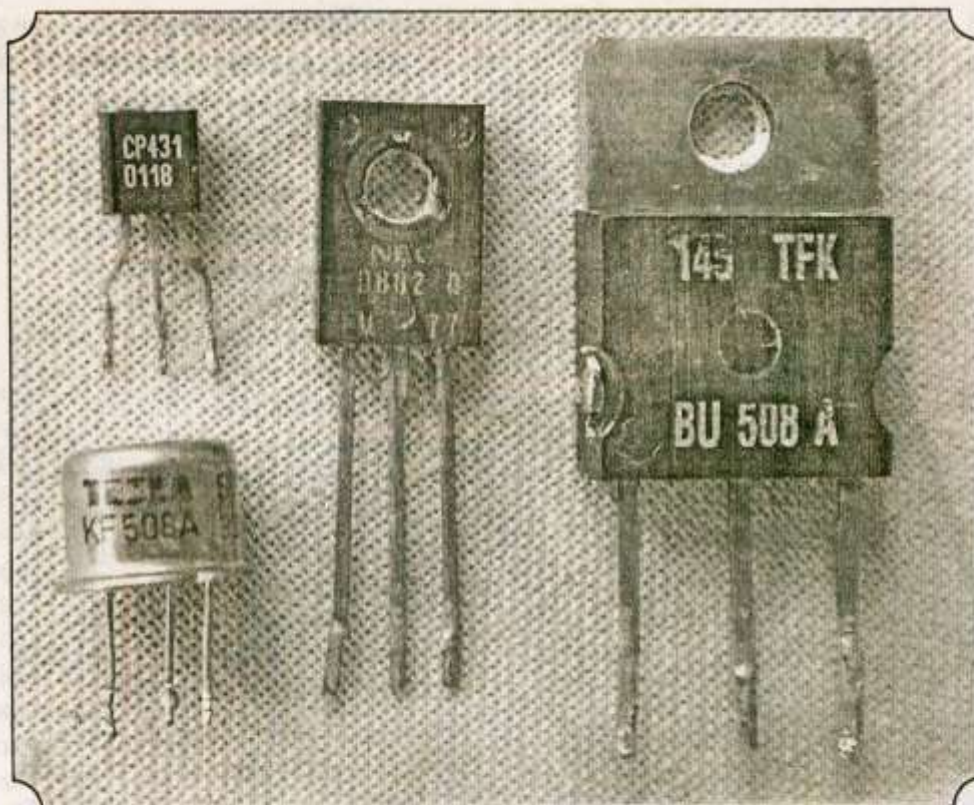
сотрудники научно-исследовательского центра Bell Labs американские физики Уильям Шокли (William Shockley), Джон Бардин (John Bardeen) и Уолтер Браттейн (Walter Brattain). Правда, первоначально ученая общественность встретила это изобретение достаточно прохладно, но уже в 1956 году все три американца были удостоены Нобелевской премии в области физики. Ну, а само название – “транзистор” придумал

их коллега Джон Пирс (John R. Pierce). В мае 1948 года он победил во внутреннем конкурсе, организованном среди сотрудников лаборатории, на самое удачное название изобретения, которому на тот момент исполнилось всего несколько месяцев.

Слово “transistor” образовано путем соединения двух терминов: “transconductance” (активная межэлектродная проводимость) и “variable resistor” или “varistor” (переменное сопротивление, варистор). Транзистор, по существу, делает то же, что и обычный выключатель: включает и выключает ток. Положение “включено” для транзистора означает “1”, положение выключено – “0”. Огромное количество транзисторов интегральной микросхемы генерирует единицы и нули, которые складываются в понятный компьютеру бинарный код, который компьютер использует в процессе вычислений, обработки текста, воспроизведения фильмов и аудио. Современные транзисторы могут включаться-выключаться 300 миллиардов раз в секунду.

Прежде, чем появился транзистор, его роль выполняла вакуумная трубка. Когда она гасла, это означало “0”, когда включалась –

1



"1". Технология была малоэффективной, для того, чтобы выполнить простейшее математическое действие, требовалось множество таких трубок. Очень быстро транзистор позволил полностью отказаться от использования вакуумных трубок.

Быстрое распространение

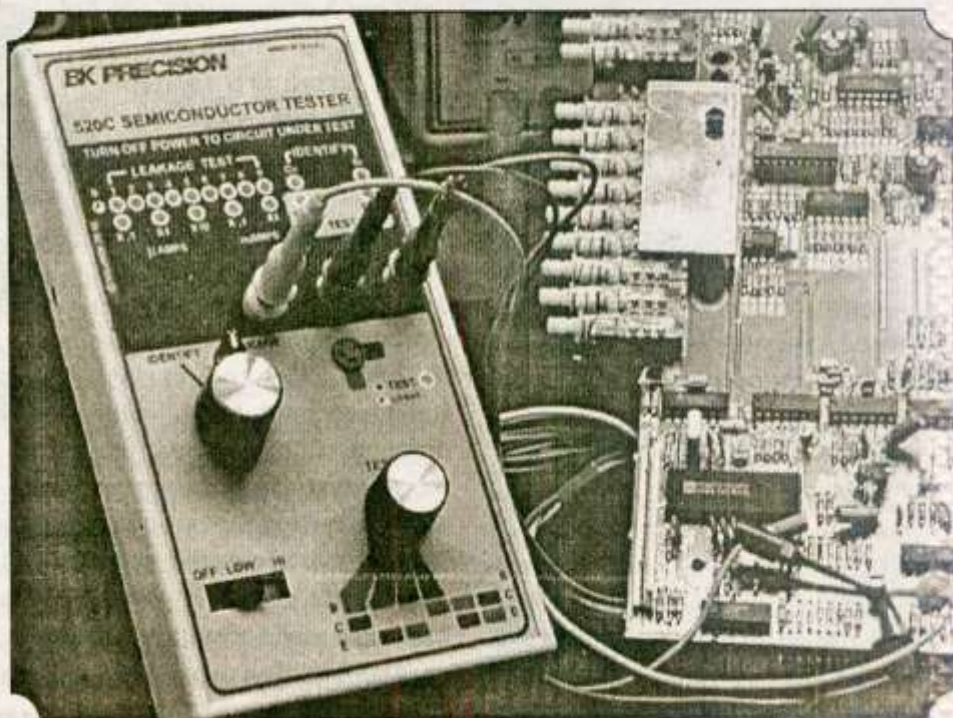
Чтобы максимально ускорить популяризацию транзисторов, в научно-исследовательском центре Bell Labs было принято решение продать лицензию на транзисторные технологии. Лицензию стоимостью 25000 долларов США приобрели двадцать шесть компаний. Однако, для коммерческого успеха транзисторных технологий нужно было привлечь внимание массовой аудитории. Это стало возможным, благодаря транзисторным радиоприемникам. Первая модель такого устройства, содержащая аж четыре транзистора, была представлена в октябре 1954 года. Этим сразу же воспользовалась молодежь, получившая возможность вырваться из-под родительской опеки и самоутвердиться с по-

мощью новой субкультуры.

Так, портативное радио стимулировало новую революцию и в музыке – в эфире повсеместно зазвучал рок-н-ролл! С появлением портативного радиоприемника радиоманы обрели возможность слушать музыку и получать информацию в любом месте. Подобно транзисторному радиоприемнику, транзисторы начали вытеснять громоздкие и хрупкие лампы с невероятной скоростью.

К концу 50-х годов транзистор "обосновался" в радиоприемниках, телефонах и ЭВМ, и хотя его размеры были намного меньше, чем у электронных ламп, для создания нового поколения электронных устройств этого было явно недостаточно. Чтобы реализовать огромный вычислительный потенциал транзисторов, приспособить их для массового производства и снизить стоимость, потребовалось еще одно важное изобретение. В 1958 году Джек Килби (Jack Kilby) из компании Texas Instruments и Роберт Нойс (Robert Noyce) из компании Fairchild Semiconductor, ставший впоследствии одним из отцов-основателей корпорации Intel, изобрели способ объединения большого числа полупроводниковых транзисторов в одну интегральную схему.

Это был гигантский шаг вперед – ведь прежде отдельные компоненты электрической схемы приходилось соединять вручную. У микросхем было два преимущества: более низкая стоимость и более высокая производительность. Оба преимущества явились следствием миниатюриза-



48 ции, которая обеспечивала сокращение размеров устройств и необычайную динамичность производственного процесса.

"Закон Мура"

Гордон Мур (Gordon Moore), который в 1968 году вместе с Нойсом основал процессорный гигант "Intel", в одной из журнальных статей сформулировал прогноз, опубликованный в 1965 году и получивший название "закон Мура". Согласно этому закону, число транзисторов в микросхеме должно было удваиваться каждые полтора-два года, что в свою очередь, обеспечивало бы повышение вычислительной мощности и снижение стоимости продукта при его массовом производстве. Возможность размещения множества компактных элементов на поверхности малого раз мера, оказалась решающим фактором для успешного продвижения микросхем.

Производителям микросхем удается поддерживать этот экспоненциальный рост плотности размещения транзисторов в микросхеме на протяжении десятков лет. Первый компьютерный микропроцессор корпорации Intel 4004, выпущенный в 1971 году, содержал 2300 транзисторов. В 1989 году в процессоре Intel 486 их было уже 1 200 000, а в 2000 году процессор Intel Pentium 4 преодолел рубеж в 42 миллиона. Новый четырехъядерный процессор Intel Core 2 Extreme, созданный на базе 45-нанометровой производственной технологии, содержит 820 миллионов транзисторов.

Существует ли предел?

Закону Мура постоянно предсказывают кончину. Бесконечный рост числа транзисторов в микросхеме невозможен – и все-таки производителям процессоров до сих пор удается обходить ограничение. В сентяб-

ре прошлого года Гордон Мур заявил, что у закона его имени есть все шансы оставаться в силе еще как минимум лет 10-15, но затем могут возникнуть новые фундаментальные барьеры на пути его реализации. Так или иначе, но этот самый известный закон компьютерного мира XX века ждали



трудные времена. Битва за миниатюризацию исчерпала возможности одного из наиболее критических компонентов транзистора: прослойки из диоксида кремния (SiO_2), служившей изолирующим слоем между затвором транзистора и его каналом, по которому течет ток, когда транзистор включен.

С каждым новым поколением процессоров этот изолирующий слой становился все более тонким – пока два поколения назад его толщина не достигла значения 1,2 нм, или 5 атомов. Инженеры Intel уже не смогли сделать этот слой тоньше хотя бы еще на один атом. По мере уменьшения толщины изолирующего слоя рос ток утечки. Изолирующий слой начал пропускать ток внутрь транзистора, поведение устройства изменилось, оно стало рассеивать все большее количество энергии. В результате выросло потребление тока процессором, при его работе выделялось дополнительное количество тепла.

Преодоление фундаментального предела: гафний вместо кремния

Утечка тока в транзисторе стала серьезнейшей проблемой полупроводниковой отрасли: без прорыва в этой области давно предсказанный фундаментальный предел становился непреодолимым. Причем, это означало не только конец закона Мура – цифровая революция последних десятилетий внезапно бы прекратилась. Компьютерные процессоры, практически удваивавшие свою производительность каждые 24 месяца, могли исчезнуть навсегда!

Чтобы найти выход из кризиса, нужно было увеличить толщину изолирующего слоя, но изготавливать этот более толстый слой из другого материала с более высоким коэффициентом диэлектрической проницаемости (high-k) для сохранения характера взаимодействия затвора и канала. В январе 2007 года корпорация Intel объявила, что впервые за сорок лет изолирующий слой будет состоять не из оксида кремния, а из материала на основе гафния, превосходящего кремний по электрическим свойствам и позволяющего снизить

ток утечки в десять раз. Сам Гордон Мур назвал это крупное достижение "самым важным изменением транзисторных технологий с конца шестидесятых годов". Однако данный прорыв решал

проблему лишь наполовину. Новый материал оказался несовместимым с важным компонентом транзистора – с затвором. Еще хуже то, что транзисторы с новым изолирующим материалом работали менее эффективно, чем со старым. Тогда было



предложено заменить и материал затвора: корпорация Intel открыла уникальное сочетание металлов, состав которого держится в строгом секрете.

Что мы имеем на сегодня?

12 ноября 2007 года корпорация Intel представила новое поколение процессоров на основе этих материалов и 45-нанометровой производственной технологии – Core 2 Duo, Core 2 Extreme, Core 2 Quad. Новая производственная технология, более тонкая, чем предыдущая 65-нанометровая, позволила Intel почти вдвое увеличить число транзисторов, размещаемых на той же площади кристалла – теперь можно было выбирать между увеличением общего числа транзисторов и уменьшением размеров процессора. Новым транзисторам требуется на 30% меньше энергии для включения и выключения. В итоге, новое поколение процессоров Intel, изготовленных по 45-нанометровой производственной технологии, не только демонстрирует рекордную производительность, но и знаменует прорыв в области энергопотребления.

Повышение вычислительной мощности, являющееся следствием закона Мура, позволяет человечеству эффективнее просчитывать пути разрешения важнейших стоящих перед ним проблем: изменение климата, наследственные болезни, тайны генетики и др. Современные пути и темпы решения подобных проблем еще пять лет назад трудно было себе

даже представить. Новые приложения помогают изменить нашу жизнь и сделать ее еще более безопасной... Исследователи не думают, что в ближайшем будущем появится технология, которая сможет соперничать со старой транзистором.

Вице-президент Intel Уилл Своуп считает транзистор величайшим изобретением челове-



Сборка компьютера – дело серьезное!

чества (интересно, была бы у него работа, если бы не этот кусочек металла). Он сказал, что раньше за один раз получалось делать один транзистор. Сейчас за один раз делается один миллиард. Он прошел путь от лабораторного экземпляра, работающего в одиночку, до устройства, способного связываться с 800 миллионами таких же, и все они могут уместиться на 10-копеечной монете. В Intel верят, что с помощью транзисторов в любом сотовом телефоне появится устный переводчик, который в реальном времени будет переводить голос вашего друга из Китая, Индии, или любой другой страны на ваш родной язык. Нет ни одного устройства в мире, которое за этот срок настолько бы усовершенствовалось. Ни одно устройство в мире не развивалось с такой скоростью!

Количество транзисторов в процессоре:

Intel® 4004 (1971 г) –	2300
Intel® 8086 (1978 г) –	29 000
Intel® 486 (1989 г) –	1 200 000
Intel® Pentium® III (1999 г) –	9 500 000
Intel® Pentium® 4 (2000 г) –	42 000 000
Intel® Core™ 2 Duo (2007 г) –	410 000 000
Intel® Penryn (2007 г) –	820 000 000

Процессоры и производственная технология:

1993 г: Intel® Pentium® –	800 нм
1999 г: Intel® Pentium® III –	250 нм
2002 г: Intel® Pentium® 4 –	130 нм
2005 г: Intel® Pentium® D –	90 нм
2006 г: Intel® Core™ 2 Duo –	65 нм
2007 г: Intel® Core™ 2 Duo –	45 нм

Андрей Оселедько, г. Киев

Интересные советы

Когда Word открывает файл, расположенный на сетевом ресурсе, он загружает его в буфер, ограниченный по умолчанию 64 Кб. Если документ больше этого размера, то могут начаться "тормоза" при работе с таким файлом. Чтобы увеличить размер буфера для работы с файлами, в разделе HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Office\9.0\Word\Options реестра надо создать параметр DWORD с именем cachesize и значением, которое вы хотите выставить для буфера. Оно должно быть кратно 64 и лежать в диапазоне от 64 до 1024.

Примечание: 9.0 зависит от версии Офиса у вас на компьютере.