

■ ИСТОРИЯ КОРПОРАЦИИ

СОЗДАТЕЛИ ПРОЦЕССОРА

■ ОТЦЫ



РОБЕРТ НОЙС

НОЙС Роберт (Noyce Robert Norton) (1927 – 1990), американский инженер, изобретатель (1959) интегральной схемы, системы взаимосвязанных транзисторов на единой кремниевой пластинке, основатель (1968, совместно с Г. Муром) корпорации Intel.

ЭНДРЮ ГРОУВ

ГРОУВ Эндриу (Grove S. Andrew) (р. 1936, Будапешт), настоящее имя – Андраш Гроф) американский ученый и предприниматель, председатель и главный исполнительный директор корпорации Intel – мирового лидера в области микропроцессорных технологий.

В 1968 году Гроув стал одним из соучредителей компании Intel (INTEgrated ELEctronics). С тех пор вся его карьера была связана с этой компанией. В 1979 году Гроув занял пост президента, в 1987 году – исполнительного директора, а в 1997 – председателя совета директоров.

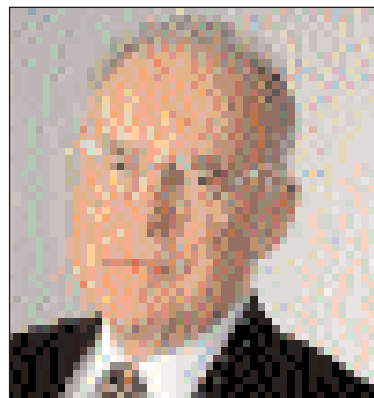
Гроув отважно сражается с конкурентами, среди которых основным является компания Advanced Micro Devices (AMD), пытающаяся, по словам Гроува, потеснить Intel на рынке микропроцессоров. Тем не менее главе Intel, удачливому бизнесмену и менеджеру, удается не только удерживать цены на



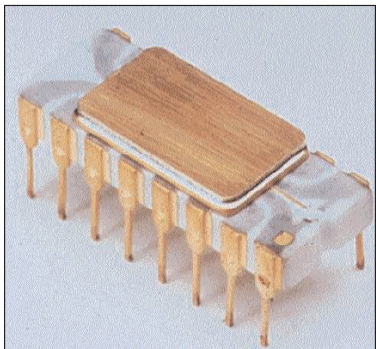
ГОРДОН Э. МУР

Почетный председатель совета директоров и основатель корпорации Intel Гордон Э. Мур получил степень бакалавра химии в Университете Беркли в Калифорнии, затем – степень доктора наук в области химии и физики в калифорнийском Технологическом институте. В 1968 г. Г. Мур стал одним из основателей корпорации Intel, где первое время занимал должность исполнительного вице-президента. В 1975 г. он был назначен президентом и главным исполнительным директором Intel. Эти посты он занимал до 1979 г., когда его избрали председателем совета директоров и главным исполнительным директором корпорации. Г. Мур оставался в должности главного исполнительного директора корпорации до 1987 г., а в 1997 г. в связи с достижением пенсионного возраста ему было присвоено звание почетного председателя совета директоров.

Известность к Г. Мору пришла в



1965 г., когда он вывел так называемый “закон Мура”, согласно которому количество транзисторов в кристалле микропроцессора удваивается каждый год. В 1995 г. он изменил временную составляющую закона и заявил об удвоении количества транзисторов каждые два года. Изначально выведенный как эмпирическое правило, закон Мура со временем стал основополагающим принципом полупроводниковой отрасли.



Первый микропроцессор Intel 4004 (1971 г)

Корпорация Intel (Integrated Electronics) была основана в середине июня 1968 г. Робертом Нойсом (Robert Noyce) и Гордоном Муром (Gordon Moore). Тогда же к ним присоединился Эндриу Гроув (Andrew Grove), нынешний председатель Совета директоров Intel. В 1974 г. в корпорацию пришел ее будущий президент и главный управляющий Крейг Барретт (Craig Barrett). С тех пор Intel превратилась в крупнейшего в мире производителя микропроцессоров с числом сотрудников, превысившим 64 тысячи, и годовым доходом свыше 25 миллиардов долларов. Микропроцессор, о котором часто говорят как о “мозге” вычислительной машины, выполняет функции главного органа управления персональным компьютером и другими электронными устройствами.

Но первые опыты по созданию микропроцессоров проводились еще в фирме Shockley Semiconductor Laboratory, затем в Fairchild Semiconductor. Нойс и Гордон являлись сотрудниками обеих фирм и когда они организовали Intel, то получилась некий алхимический состав, органично вбиравший в себя опыт двух предшествующих фирм. Опыты по созданию первых микропроцессоров в Shockley Semiconductor Laboratory выглядели следующим образом: Дюжина докторов наук в спецоджде, за-

щитных очках с выпученными стеклами и перчатках является ежедневно к 8-ми утра в ангар и нагревает в специальных печах для обжига кремниевые и германиевые пластины до температуры 1,5-2 тысячи градусов по Фаренгейту. Когда двери печей распахнутся для травления пластин алюминия, фосфором, бором и мышьяком, неестественный оранжевый свет разольется по лицам, защитным очкам и комбинезонам. Манипулируя пинцетами, извергнувшиеся старательно запикивали пластины под микроскоп и резали их на крошечные кусочки, слайсы или чипы – их называли тогда по-разному, в основном потому, что никто не знал их настоящего имени.

На вершине успеха Fairchild Semiconductor Нойс и Мур уходят из фирмы, чтобы создать свою – Intel. Вначале Intel пришлось заниматься памятью, чтобы не быть раздавленной конкурентами: Fairchild Semiconductor и Texas Instruments.

Корпорация Intel обрела известность благодаря продукции и технологиям, разработанным ее инженерами в начале 70-х годов – прежде всего, запоминающим устройствам, которые нашли применение в различных вычислительных и электронных аппаратах. Начало всему этому было положено в 1971 году появлением процессора Intel 4004 и программируемого постоянного запоминающего устройства (ППЗУ) – гибкого, недорогого способа хранения микропроцессорных программ. Процессор Intel 4004 стал технологическим триумфом корпорации: устройство размером с палец, стоившее 200 долларов, было сравнимо по своей вычислительной мощи с первой ЭВМ ENIAC, которая была создана в 1946 г. и занимала пространство объемом в 85 куб. метров. Микропроцессоры же Intel 8086 и 8088, появившиеся, соответствен-

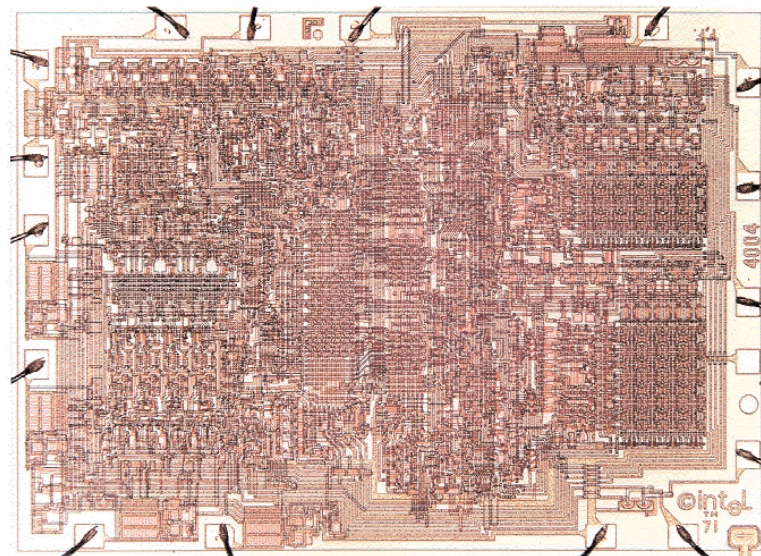
но, в 1978 и 1979 гг., были избраны корпорацией IBM в качестве “мозга” первых персональных компьютеров.

В 80-х годах Intel открыла эру настольного компьютерного оборудования, начало которой было положено в 1982 г. процессором i286. В 1985 г. появился микропроцессор i386™, на смену которому в 1989 г. пришел процессор i486™. К тому времени корпорация, идя по пути наращивания мощи своих микропроцессоров, уже достигла колоссального прогресса: процессор Intel486DX был в 1500 раз быстрее своего “прапрадедушки” марки 4004.

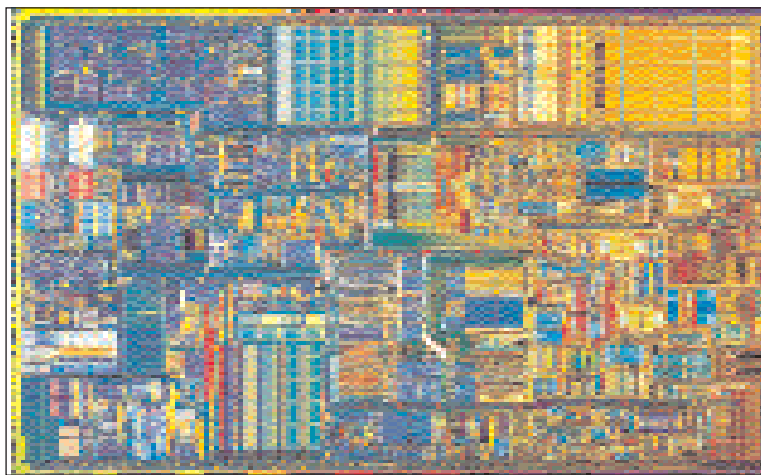
В 1985-м году Intel ушла с рынка памяти из-за конкуренции японцев, предлагавших более дешевые чипы, но в то время это уже не имело решающего значения. Мур назвал это “небольшими неудачами”, надо понимать, в масштабе Intel “небольшие неудачи” измеряются шестизначными цифрами в твердой валюте.

90-е годы выдвинули Intel и ее процессоры на лидирующие позиции на потребительском рынке. Логотип Intel Inside стал символом таких неотъемлемых качеств микропроцессоров Intel, как надежность и передовой уровень технологии. Сегодня в этой кампании участвуют сотни производителей комплектного оборудования (OEM-производителей) по всему миру, которые считают за честь довести до сведения покупателей, что их ПК собраны на базе подлинных микропроцессоров Intel. Торговая марка Intel Inside по сумме вложенных в ее развитие средств является самой дорогостоящей маркой в компьютерной индустрии и 8-й по стоимости во всем мире.

В своей нынешней деятельности Intel не ограничивается одними микропроцессорами. Корпорация вкладывает значительные средства в разработку смежных компьютерных и коммуникационных тех-



Внутренняя архитектура процессоров Intel 4004



Intel Pentium 4

нологий. В частности, сетевая продукция Intel, в том числе обеспечивающая доступ к Интернет, в полной мере использует гибкость и мощь архитектуры Intel (т.е. физической структуры микропроцессоров Intel), тогда как устройства флэш-памяти находят применение как в компьютерах, так и в сотовой телефонии.

Говоря о высочайших требованиях Intel к процессу разработки

новой продукции, почетный председатель Совета директоров Гордон Мур как-то заметил: “Если бы автомобилестроение развивалось теми же темпами, что и полупроводниковая отрасль, то сегодня на одном галлоне бензина (около 4 литров) водитель “Роллс-Ройса” мог бы проехать полмиллиона миль, причем машины было бы дешевле выбросить, чем оплачивать их парковку”.

■ КТО ПРАВИТ

Пол Отеллини
(Paul Otellini)

Пол Отеллини является президентом и главным директором по операциям корпорации Intel. Вместе с главным исполнительным директором Крейгом Барреттом он осуществляет коллегиальное руководство деятельностью компании. В обязанности П. Отеллини входит контроль за внутренними операциями Intel (прежде всего – за разработкой и выводом на рынок новых продуктов и технологий, а также за эффективностью коммерческой деятельности корпорации в целом), тогда как К. Барретт отвечает за разработку корпоративной стратегии и долгосрочное планирование.

В 1989 году Пол Отеллини стал помощником Эндрю С. Гроува (Andrew S. Grove) – нынешнего председателя совета директоров Intel, в ту пору занимавшего должность президента компании. Спустя год П.Отеллини занял должность генерального менеджера группы микропроцессорных продуктов (General Manager of the Microprocessor Products Group), и именно под его руководством был впоследствии выпущен процессор Pentium®.



НАСКОЛЬКО ЧИСТО?

При производстве микропроцессоров необходимо, чтобы люди, участвующие в этом процессе, были настолько же чистыми, как и помещения, в которых они работают. Это связано с тем, что микропроцессор (размером с монету) состоит из миллионов микроскопических транзисторов. Самая малая пылинка, оказавшаяся на кристалле, подобна гигантскому чудовищу и способна уничтожить тысячи транзисторов.

Сверхчистые помещения, в которых изготавливаются микропроцессоры, называются "чистыми комнатами". "Чистая комната" первого класса – самая чистая и содержит не более одной пылинки на кубический фут.



ТЕХНИЧЕСКАЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА INTEL

Успех новаторской деятельности Intel в области передовых технологий достигнут благодаря профессионализму сотрудников корпорации, высокому уровню ее производственной и управленческой культуры. Всех, кто работает в Intel, отличает приверженность шести корпоративным ценностям:

- ориентации на потребителя,
- способности брать на себя разумный риск,
- качеству,
- дисциплине,
- стремлению к достижению конкретных результатов,
- желанию превратить Intel в самое лучшее место работы.



Самый первый Pentium

МИНИАТЮРНОСТЬ — НАСКОЛЬКО ОНИ МАЛЫ?

Представьте себе метеорит – достаточно большой, чтобы вызвать пробки на улицах крупного города. Если такой метеорит упадет на Таймс Сквер в Нью-Йорке, движение остановится на всех прилегающих, а затем и на соседних улицах. То же произойдет, если частичка пыли вдруг окажется в центре микропроцессора. Одна микроскопическая частица может блокировать схемы микропроцессора и полностью выведет его из строя.

ИСТОРИЯ ПРОЦЕССОРОВ INTEL

1971 год: микропроцессор 4004

Первый микропроцессор корпорации Intel, разработанный для калькуляторов Busicom, стал поистине революционным изобретением, открывшем путь к созданию искусственных интеллектуальных систем вообще и персонального компьютера в частности.

1972 год: микропроцессор 8008

Мощность этого процессора, по сравнению с его предшественником, возросла вдвое. По сообщению журнала Radio Electronics, известный энтузиаст вычислительных технологий Дон Ланкастер (Don Lancaster) применил процессор 8008 в разработке прототипа персонального компьютера – устройства, которое упомянутый журнал назвал "гибридом телевизора и пишущей машинки". Использовалось оно в качестве терминала ввода-вывода.

1974 год: микропроцессор 8080

Этот процессор стал "мозгом" первого персонального компьютера "Альтаир", названного по имени звезды, к которой был запущен межпланетный корабль Энтэрпрайзиз телесериала "Космическая одиссея". Десятки тысяч экземпляров комплекта для самостоятельной сборки Альтаира, по цене \$395, разошлись за несколько месяцев. На только что появившемся рынке ПК впервые образовался дефицит.

1978 год: микропроцессоры 8086-8088

Крупная партия этих устройств, приобретенная вновь образованным подразделением корпорации IBM по разработке и производству персональных компьютеров, сделала процессор 8088 "мозгом" нового хита сезона – IBM* PC. Успех новинки возвел Intel в число 500 крупнейших американских промышленных компаний, список которых ежегодно публикуется журналом Форчун. Кроме того, Форчунназвал Intel "одним из триумфаторов мира бизнеса семидесятых годов".

1982 год: микропроцессор 286

286-й, известный также под наименованием 80286, стал первым процессором Intel, способным выполнять любые программы, написанные для его предшественников. С тех пор такая программная совместимость остается отличительным признаком семейства микропроцессоров Intel. Спустя 6 лет с момента выпуска 286-го, количество персональных компьютеров на базе этого процессора оценивалось в 15 миллионов по всему миру.

1985 год: микропроцессор Intel 386

Микропроцессор Intel 386 насчитывал уже 275000 транзисторов, число которых, по сравнению с первым процессором 4004, увеличилось более чем в 100 раз. Это был 32-разрядный "многозадачный" процессор с возможностью одновременного выполнения нескольких программ.

1989 год: центральный процессор Intel 486 DX

Поколение процессоров 486™ознаменовало переход от работы на компьютере через командную строку к режиму "укажи и щелкни". "У меня впервые появился цветной компьютер, на котором



я мог с потрясающей скоростью готовить публикации, используя его как настольное издательство", – вспоминает специалист по истории техники Дэвид Эллисон (David K. Allison) из Смитсоновского национального музея американской истории. Intel 486™стал первым микропроцессором со встроенным математическим сопроцессором, который существенно ускорил обработку данных, выполняя сложные математические действия вместо центрального процессора.

1993 год: процессор Pentium®

Процессор Pentium® научил компьютеры работать с атрибутами "реального мира" – такими, как звук, голосовая и письменная речь, фотоизображения. Слово Pentium®, присутствовавшее повсеместно – в комиксах, телепередачах и т.п., очень быстро вошло практически в каждый дом.

1995 год: процессор Pentium® Pro

Процессор Pentium® Pro, выпущенный осенью 1995 г., разрабатывался как мощное средство наращивания быстродействия 32-разрядных приложений для серверов и рабочих станций, систем автоматизированного проектирования, программных пакетов, используемых в машиностроении и научной работе. Все процессоры Pentium® Pro оснащаются второй микросхемой кэш-памяти, еще больше увеличивающей быстродействие. Мощнейший процессор Pentium® Pro насчитывает 5,5 миллионов транзисторов.

1997 год: процессор Pentium®II

Насчитывающий 7,5 миллионов транзисторов, процессор Pentium® IIиспользует технологию Intel MMXTM, обеспечивающую эффективную обработку аудио, визуальных и графических данных. Кристалл и микросхема высокоскоростной кэш-памяти помещены в корпус с односторонним контактом (Single Edge Contact – S.E.C.), который устанавливается на системной плате с помощью одностороннего разъема – в отличие от прежних процессоров, имевших множество контактов. Процессор дает пользователям возможность вводить в ПК и обрабатывать цифровые фотоизображения, пересылать их друзьям и родственникам через Internet, создавать и редактировать тексты, музыкальные произведения и даже сценки для домашнего кино, передавать видеоизображения по обычным телефонным линиям и по Internet.

1999 год: Процессор Pentium® IIХеон

Кэш L2: 512 КБ, 1 МБ и 2 МБ
Количество транзисторов: 7.5 млн
Частота шины: 100 МГц
Ширина полосы пропускания шины: 8 байт
Адресуемая память: 64 Гигабайт
Виртуальная память: 64 Терабайт
Применение: 4-процессорные серверы и рабочие станции

1999 год: Процессор Intel® Celeron®

Количество транзисторов: 19

млн (0.25-мкм процесс)
Корпус с односторонним контактом (SEPP), 242 вывода
Корпус Plastic Pin Grid Array (PPGA), 370 вывода
Частота шины: 66 МГц
Разрядность шины: 64-bit системная шина
Адресуемая память: 4 Гигабайт

1999 год: Процессор Pentium® III

Количество транзисторов: 9.5 млн (0.25-мкм процесс)
Кэш L2: 512 КБ
Частота системной шины: 100 МГц
Разрядность шины: 64 bit
Адресуемая память: 64 Гигабайт

1999 год: Процессор Pentium® III Хеон

Количество транзисторов: 9.5 млн (0.25-мкм процесс)
Кэш L2: 512 КБ
Частота системной шины: 100 МГц
Разрядность шины: 64 bit
Адресуемая память: 64 Гигабайт

2000 год: процессор Pentium® 4

Количество транзисторов: 42 млн
Частота системной шины: 400 МГц

Пользователи ПК на базе процессора Pentium® 4 могут создавать профессионально оформленные видеофильмы; смотреть видео телевизионного качества через Интернет; общаться друг с другом "вживую" с передачей речи и изображения; воспроизводить трехмерную графику в режиме реального времени; быстро оцифровывать музыку для MP3-плееров; одновременно запускать несколько мультимедийных приложений при активном соединении с Интернетом. Процессоры этого поколения содержат 42 млн. транзисторов, а ширина проводников составляет всего 0,18 микрон. Первый процессор Intel, 4004, работал со скоростью 108 КГц (108 000 герц) – сравните это с 1,5 гигагерцами (1,5 млрд герц), тактовой частотой первых Pentium® 4. Если бы скорость автомобилей возросла бы на столько же порядков, то от Сан-Франциско до Нью-Йорка можно было сейчас доехать примерно за 13 секунд.

2001: Процессор Intel® Xeon

Процессор Intel® Xeon™ для рабочих станций, разработанный на основе микроархитектуры Intel® NetBurst, обеспечивает высочайшую производительность при работе многопоточных приложений в многозадачной среде. Процессор Intel® Xeon идеален для приложений, требующих большого объема вычислений с плавающей запятой и интенсивно использующих графические системы.

2001: Процессор Intel® Itanium®

Процессор Intel® Itanium® – это новый 64-разрядный процессор Intel, который позволяет предприятиям вывести свои компьютеры на новый уровень производительности, функциональности и надежности. В его основе лежит новая архитектура EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing – параллельная обработка команд с явным параллелизмом). Благодаря усилиям сотен компаний, разрабатывающих системы и приложения для этого процессора, Intel Itanium обеспечит значительный прогресс в наиболее требовательных к вычислительным ресурсам областях применения компьютеров.