

ИХ НЕ ДОГОНИШЬ: ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИТ

Панасенкова Ирина, директор компании «Планета ИВ»

Изменения в отрасли информационных технологий (ИТ) оказывают сильнейшее влияние на все сферы деятельности. Поэтому руководству компаний необходимо быть в курсе основных тенденций их развития. Кроме того, понимание современных тенденций ИТ, безусловно, повысит ИТ-стрессоустойчивость руководителей бизнеса, поможет им выработать стратегии и принять оптимальные решения при внедрении аппаратной или программной системы.

Сегодня, а некоторые поколения уже «вчера» практически не могут (не могли) обходиться без информационных технологий (ИТ) во всех формах их проявлений. Отсутствие доступа в Интернет даже на 30 минут приводит, как минимум, в замешательство и создает дискомфорт. А для некоторых сфер деятельности этот факт может нанести вполне конкретный вред. Отказ работы сотового телефона или компьютера, не важно, по какой при-

чине — поломка, севшая батарейка и пр. — часто воспринимается как катастрофа. Все, что отключает от информационного потока, даже на короткое время, в некоторых областях человеческой деятельности сопряжено с серьезными проблемами: не взлетят самолеты, столкнутся поезда... Усложнение и интеллектуализация оборудования и программ, всё более жёсткие требования к надёжности и безопасности систем управления

ведут к росту ИТ-мощи и к росту затрат на ИТ-инфраструктуру. Компании, хотя и стараются соразмерить ИТ-эффект и затраты на его получение, ввергнуты в ИТ-гонку как в гонку вооружения, поскольку, кто владеет большей мощностью, имеет большую власть на рынке.

Что было и что есть — причины и следствия

Каждый этап развития информационных технологий в современном их понимании и смены базовых средств и технологий того, что предшествовало ИТ, требовало специалистов и пользователей, подготовленных для работы с новыми достижениями интеллектуального и технического прогресса. Как следствие бурного развития ИТ, безгранично растет их влияние на экономику и управление.

Увеличение наукоемкости ИТ снижает в целом надежность устройств и технологий и создает касту «посвященных» (ИТ-кадров), от которых многое зависит. В свою очередь, к «посвященным» при-

бываются малограмотные айтишники и дилетанты, возомнившие себя «гуру», что создает спекулятивную ситуацию на рынке труда.

Информация сегодня — доступный «материал», такой же ресурс, как полезные ископаемые, энергия. Часть людей информацию производит, часть эксплуатирует (потребляет, обслуживает, перерабатывает), но именно сейчас при высокой интеграции технологий обработки информации все сильнее заметна необходимость культуры работы и системности в этой области.

С развитием ИТ управление информацией является не менее важной стратегической задачей, чем управление, например, ядерной энергией. Эффективность эксплуатации информационных ресурсов определяет уровень экономики и вообще жизни страны.

Количество информационного мусора сегодня колоссально! И не только в социальных сетях, но и в базах данных предприятий, которые десятилетиями хранят документы в многочисленных ва-

Информация (от лат. *informatio*, разъяснение, изложение, осведомленность) — сведения о чём-либо, независимо от формы их представления. Сегодня нет единого определения информации как научного термина. С точки зрения различных областей знания, данное понятие описывается своим специфическим набором признаков. Так, информация отражает свойство объекта, к которому относится. В принципе информация независима от ее носителя, возможны ее преобразования и передача по различным физическим средам разными физическими сигналами. При этом не важно содержание информации.

ИСТОЧНИК: Википедия

риантах и копиях, множество версий макетов мультимедийных данных, заявок на замену лампочек в офисе или починку кресла.

Информационный кризис не за горами. По некоторым аналитическим оценкам, материальные затраты на хранение, передачу и обработку информации выше, чем расходы на энергетiku. В 1965 году Гордон Мур сформулировал свой эмпирический закон, согласно которому, каждые 18 месяцев производительность компьютерных процессоров удваивается. Но в 2007 году он отметил, что скоро его закон перестанет действовать, мы не будем получать удвоение вычислительных мощностей каждый какой-то равный промежуток времени. Похоже, это время наступило. Объемы информации растут, а вычислительные мощности приближаются к своему пределу.

Что будет — ожидания и прогнозы

По данным аналитической компании Gartner, в 2013 году тенденции развития ИТ, способных повлиять на развитие ИТ-отрасли, формируются на стыке социальных сетей, мобильных устройств, облачных технологий и управления информацией. Эти же тенденции напрямую проецируются и могут оказать влияние на бизнес и экономику в целом, разрушить существующие бизнес-модели и способствовать созданию новых.

Аналитики других компаний среди тенденций развития ИТ отмечают:

- рост интеллектуальности и юзабилити (удобства использования) устройств и интеллектуализацию вещей;
- увеличение продаж сервисов и программ в сравнении с продажами устройств;
- активизацию и рост электронной коммерции;
- увеличение влияния ИТ на экономику и экологию.

Направления развития ИТ можно рассмотреть подробнее с точки зрения отдельных составляющих.

1. Аппаратная платформа и ИТ-инфраструктура (устройства)

По мнению аналитиков, к 2015 году более 80% продаваемых мобильных телефонов будут смартфонами. Тем не менее, позиции персональных компьютеров (ПК) останутся достаточно прочными. Общее число ПК в пользовании продолжит увеличиваться, хотя и не такими быстрыми темпами, как в последние два десятилетия.

Эксперты ожидают, что на рынке мобильных платформ лидировать будут Android от Google и iOS от Apple. Поскольку мобильные устройства станут для выхода в Интернет наиболее предпочтительными, то компаниям придется решать,

какие именно устройства могут использовать сотрудники на работе. Получит развитие концепция **«выбор из списка утвержденных устройств»** (Choose Your Own Device, CYOD), или, как говорят руководители ИТ-подразделений, «мы сами им выберем их мобильные устройства».

Подсчеты показали, что даже бесплатная выдача сотрудникам «утвержденных» и подготовленных мобильных устройств обходится значительно дешевле, чем концепция **«принеси свое собственное устройство»** (Bring Your Own Device, BYOD). В России использование этих концепций находится пока в зачаточном состоянии, но должно набрать силу.

Следует ожидать и активизации концепции **«Интернета вещей»**, согласно которой к Интернету можно будет подключить повседневные предметы — автомобили, фотоаппараты, стиральные машины, холодильники, медицинские датчики, наручные часы и т.п. При этом все они будут «общаться» между собой по соответствующим протоколам обмена данными. Налицо интелектуализация (наличие процессора и программ) предметов и вещей, используемых человеком в быту и работе.

2. Технологии

Будет расти **пропускная способность каналов связи**. При этом недостаточность нужных сервисов будет критичной. То есть, не важно, как и с какого компьютера или «холодильника» можно про-

читать почту или оплатить транспортный налог. Главное, прочитать и оплатить, для чего достаточно иметь доступ к соответствующим ресурсам, и не столь важно, каким образом. Уже сегодня хочется иметь «розетку» (вход) в информационное пространство, будь то кресло самолета, интернет-кафе, терминал в магазине... Дверь может быть одна, но каждый входит в нее со своим ключом (учетной записью), и от ширины каналов связи зависит, насколько тесно в этом пространстве и как быстро там можно получить желаемое. Спрос на беспроводную широкополосную передачу данных, по данным исследования «Делойт», продолжает расти гигантскими темпами, однако предложение остается всё ещё ограниченным.

Всё сильнее начнут проникать в быт и работу **виртуальная и дополненная реальности**. Монитором может служить и лобовое стекло автомобиля, и поверхность рабочего стола. Налицо смещение ИТ-рынка в сторону продажи сервисов — возможности сделать что-то с информацией. Пользователь получает билет на проходную в информационное пространство.

Продолжит укреплять свои позиции **вычисление в оперативной памяти** (In Memory Computing, IMC) — технология, ускоряющая пакетную параллельную обработку больших объемов данных до нескольких минут и даже секунд. Она привлекает внимание компаний, которым необходимо быстро обрабатывать по-

стоянно растущие объемы информации и анализировать их в реальном времени.

Прогнозируется активное внедрение **нового стандарта (HTML5) видео в Интернете**, который обеспечивает больше возможностей для него и для создания кроссплатформенных (для разных устройств) мобильных приложений, а также приложений, оптимизированных для сенсорного экрана.

Развитие **нереляционных баз данных (NoSQL)**, позволяющих обрабатывать большое количество неструктурированной информации, приведет к тому, что можно будет анализировать информацию и в реальном времени.

Переход к **интегрированным экосистемам**, представляющим собой симбиоз «железа», программ и услуг, по мнению аналитиков, позволит получить меньшую стоимость, большую простоту и экологичность использования различных устройств. Примеры воплощения такой технологии — смартфоны и планшеты на базе iOS и Android.

3. ИТ-сервисы по направлениям

Хранение и обработка больших массивов данных (Big Data) — тренд, присутствующий в прогнозах Gartner с 2012-го года. Подходы к решению задач, связанных с Big Data, меняются. Однако с точки зрения информационной безопасности в фокусе будут оставаться инвентаризация, классификация данных, аудит и управление доступом к ним.

Прогнозируется переход к **программно-определяемым сетям (Software-Defined Network, SDN)** — сервису, позволяющему полноценно «виртуализировать» всю сетевую/коммуникационную инфраструктуру, поскольку такие классические сервисы как Центр обработки данных (ЦОД, Data centers) или программно-определяемый ЦОД (Software Defined Networking Strategy, SDDC), по мнению ряда экспертов, больше не удовлетворяют растущим требованиям рынка виртуализации.

Облачные сервисы будут сильнее затягивать в свои пучины, хотя не для всех компаний это имеет смысл, но такая коммерция: есть сервис, и он должен быть востребован. Важно, чтобы организаторы и продавцы «облаков» предоставляли потребителям не только доступ и место на «облаке», а качественные услуги и решения в облачном пространстве.

В ближайшие 3 года, по мнению аналитиков, увеличится количество **магазинов мобильных приложений** для организации электронной коммерции. Уже к 2014 году многие компании будут продавать приложения через собственные торговые площадки. Кроме того, придётся столкнуться с необходимостью разработки собственных магазинов приложений, что связано с тем, что некоторые поставщики услуг установят ограничение для своих магазинов по использованию определённых устройств и типов приложений.

Электронные платежные системы будут еще сильнее укреплять позиции,

внедрять доступные клиентоориентированные сервисы, что, с одной стороны, расширит рынок приложений по поддержке таких сервисов. С другой стороны, будут набирать силы посредники и агрегаторы подобных услуг, а поставщики услуг введут более жёсткую («коммерческую») сертификацию для разработчиков.

Самый многоликий сервис-проблема — обеспечение безопасности, по прогнозам экспертов, будет совершенствоваться в области биометрической аутентификации. В одном недавнем исследовании, где рассматривались 6 млн реальных паролей, созданных пользователями, было обнаружено, что с применением 10 тыс. наиболее часто вводимых паролей можно получить доступ к 98,1% всех учетных записей.

Интернет-социализация (социальные сети, блогосфера) продолжает укреплять позиции удобных электронных коммуникаций. Они способствуют адресной доставке различного контента потребителю, который заинтересован и ждет именно его, предоставляют сотрудникам компаний возможность не только более оперативно и безболезненно ре-

Внедрение образовательных стандартов и совершенствование профессиональных стандартов в области ИТ — ожидаемая для профессиональной ИТ-среды тенденция ближайшего времени.

шать различные текущие вопросы, но и совместно продумывать, обсуждать и согласовывать различные проекты, касающиеся бизнеса в целом.

4. ИТ-кадры

В ИТ-отрасли всё острее ощущается кризис профессионалов, и далеко не всегда материальная мотивация подстегивает к качественным решениям со стороны ИТ-компаний. Необходимо формировать команду единомышленников, нацеленных на реализацию оптимальных решений для конкретных задач.

Недостаточность или даже отсутствие системного образования в области ИТ, о чем бьёт тревогу не только ИТ-отрасль, но и чиновники, признавшие, что информатика в школах изучается на уровне 70-х годов прошлого века, привело к тому, что уровень профессионализма ИТ-кадров в бизнесе весьма разный. Если в крупном бизнесе, как правило, информационные технологии находятся «под присмотром» высококвалифицированных специалистов, то в среднем и малом бизнесе ИТ доверяют подчас даже не айтишникам, а функциональным бизнес-исполнителям.

Внедрение образовательных стандартов и совершенствование профессиональных стандартов в области ИТ — ожидаемая для профессиональной ИТ-среды тенденция ближайшего времени. Ведь никакие гаджеты, самые интеллектуальные и новейшие не спа-

сут от кризиса, неизбежного при потере профессионально грамотного и системного контроля информации.

5. Информационные системы, прикладные решения

Функционал ИТ-решений для бизнеса становится все серьезнее. Современные ERP-системы (Enterprise Resources Planning) для планирования и управления ресурсами предприятий, системы управления взаимоотношениями с клиентами (Customer Relationships Management, CRM) и другие системы предназначены для увеличения эффективности бизнеса и управления возрастающим потоком информации.

Практически в каждый деловой процесс будут внедряться **аналитика и моделирование**. В этой связи можно прогнозировать дальнейший рост аналитической систем и решений, в том числе интеллектуальный поиск и распознавание в мультимедийном контенте.

Активно осваивается **операторско-диспетчерский функционал**, связанный с протоколированием действий: ведение бухгалтерских документов строгой отчетности, заказ-нарядов, данных клиентов и т.п. Однако, как замечают многие эксперты и исследователи, коэффициент полезного использования имеющегося в системах функционала в большинстве случаев ниже 30%.

А аналитика зачастую сводится к таблицам, «сколько продали в этом ме-

сяце», или, наоборот, к большому числу диаграмм и таблиц с огромным количеством параметров, свидетельствующим о «серьезной работе» экономистов, но не согласованных с основными производственными параметрами и далеких от конкретики компании.

Эксперты отмечают также, что по-прежнему сильно страдает **внедренческая сторона**. Мало глубокого и осознанного внедрения информационных систем, больше продаж программного обеспечения под видом продаж решений.

Остра проблема взаимопонимания бизнеса и ИТ-компаний. ИТ-компания, практически любая, должна быть в сущности интегратором решений, объединяющим и связывающим различные системы и методы автоматизированного производства и управления в соответствии с задачами бизнеса, а не рядовым исполнителем, сводящим работу к сопровождению и обслуживанию на уровне «обновить и почистить». Налицо тенденция: ИТ-подразделения и ИТ-компании отвечают за координацию всего, что касается ИТ, расширяя тем самым свое влияние на бизнес.

Эксперты отмечают, что по-прежнему мало глубокого и осознанного внедрения информационных систем, больше продаж программного обеспечения под видом продаж решений.

Чем бизнес успокоится — предположение

Анализируя тенденции информационных технологий, большинство экспертов склонно считать, что руководство корпоративного сегмента рынка в ближайшем будущем будут заботить:

- безопасность и надежность хранения данных и доступа к ним;
- экологичность информации;
- надежность и масштабируемость ИТ-инфраструктуры;
- прозрачность и документирование архитектуры систем управления бизнесом;
- обслуживающая ИТ-команда и ее лидер.

Преобладающим в российских компаниях фактором информационной безопасности является сегодня халатность в отношении ее политик со стороны рядовых сотрудников, что обусловлено незнанием или неосведомленностью.

Во многих компаниях остаётся актуальным злонамеренный инсайд со стороны сотрудников и действия злоумышленников со стороны. Видимо настало время задуматься о деперсонализации личных данных, которые постоянно накапливаются, и выработать принципы работы с персональной информацией. Это серьезная работа юристов, социологов, технических специалистов — большого количества людей самых разных профессий.

Принципы работы с информацией как с природным ресурсом, оптимизация хранения информационных единиц, рациональная эксплуатация информации — все это задачи высокой актуальности. Мы сегодня ратуем за здоровый образ жизни, все больше внимания уделяем экологичности продуктов питания, физической активности организма. Информационное поле питает наш мозг, и это поле — такая же составляющая нашей экосистемы. Не экологично и не эффективно постоянно «разрушая, созидать», менять оборудование и информационные системы, тратить средства на новое, не успев освоить и трети возможностей предыдущего. Бизнес, как никогда, заинтересован в максимальном КПД от использования существующей ИТ-инфраструктуры, модернизируя и дополняя ее в соответствии с требованиями технического прогресса и экономики.

Необходимо не только грамотно обслуживать ИТ-инфраструктуру, но и документировать все её изменения, чтобы иметь возможность с пониманием выбирать поставщика ИТ-решений. Важно, чтобы ИТ-среда компании не была «черным ящиком», а была высокотехнологичным инструментом в руках профессионалов.

По-прежнему не хватает постановщиков задач, внедренцев, интеграторов, архитекторов бизнес-систем, по-настоящему способных окунуться в специфику конкретного бизнеса, понять, предложить и внедрить подходящую систему, а также готовых поддерживать

и модифицировать эту систему в дальнейшем, а не созидать новую через разрушение старой.

Представление о том, в каком направлении будут развиваться информационные технологии, является важнейшим фактором, определяющим конкурентную борьбу во всех отраслях экономики. Не стоит все же забывать, что на каком бы уровне развития ИТ не находились, они

не решат проблемы бизнеса в случае отсутствия бизнес-системы, бизнес-лидера и кадров. Успокаиваться не придется, нужно контролировать баланс между ИТ и системностью самого бизнеса. И это возможно! Если мы не слепо догоняем, а переводим дыхание между забегами, останавливаемся, думаем и разрабатываем стратегию и тактику последующих действий.

Об истоках информационных технологий,

КРАТКИЙ ОБЗОР ОСНОВНЫХ ВЕХ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Изобретение (открытие)	Время	Пояснения
Абак — инструмент для счета	Более 15-ти веков назад	Предшественник костяных счет.
Печатный станок Гуттенберга	1445 г.	Книгопечатание как хранение информации.
Логарифмическая линейка	1654 г. (Роберт Биссакар) 1657 г. (Сет Партридж)	Создана на основе логарифмических таблиц Джона Непера. До середины XX века — основной прибор для инженерных и научных расчетов.
Механическая суммирующая машина Паскаля	1642 г.	8-ми разрядная десятичной системы счисления (8 колесиков с 10-ю зубьями каждый).
Формальная логика Лейбница	1666 г.	Лейбниц разработал общий метод, формализующий любое высказывание, первым сформулировал мысль об универсальности двоичной системы.
Арифмометр Лейбница	1672 г.	Механический калькулятор, выполняющий операции сложения — вычитания, умножения — деления, возведения в степень, извлечение квадратных и кубических корней. Использовалась двоичная система счисления.
Перфокарты. Ткацкая машина Жозефа Мари Жаккара (иногда Жаккарда)	1804 г.	Узор на ткацкой машине программировался с помощью колоды перфокарт: информация об узоре пробивалась отверстиями (перфорацией), считывались перфокарты с помощью специальных штырей.
Первый коммерческий арифмометр Тома де Кольмара	1820 г.	Арифмометр, выполняющий операции умножения и деления.

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

Аналитическая машина Чарльза Беббиджа	1830 г.	Попытка создать универсальную аналитическую машину для вычислений без участия человека. Программы вводились в нее записанные на перфокартах из плотной бумаги.
Первый язык программирования Принципы программирования для машины Ч. Беббиджа	1843 г.	Автор принципов — Ада Лавлейс, дочь поэта Джорджа Г. Байрона.
Булева алгебра	1847 г.	Английский математик Джордж Буль разработал формальную логику, переведенную на четкий математический язык.
Механический арифмометр – прародитель «Феликса»	1880 г.	Вильгодт Теофил Однер в России создал арифмометр с зубчатыми колесами, в 1890 году наладил производство таких устройств. Под названием «Феликс» они выпускались до 50-х годов XX века.
Первая электромеханическая счетная машина – табулятор	1888 г.	Герман Холлерит создал счетную машину, в которой информация с перфокарт расшифровывалась электрическим током. В 1890 г. устройство Германа Холлерита было впервые использовано в 11-й американской переписи населения. Работа, которую 500 сотрудников выполняли раньше 7 лет, 44 человека на 43-х табуляторах закончили за один месяц.
Рождение IBM	1896 г.	Герман Холлерит основал фирму под названием Tabulating Machine Co. В 1911 году эта компания была объединена с двумя другими статистическими компаниями, название IBM (International Business Machines) получила в 1924 г. Основателем IBM стал Томас Уотсон Старший.
Первый двоичный сумматор	1937 г.	Джордж Стибиц создал устройство на электромеханических реле, выполняющее операцию сложения чисел в двоичном коде. Сегодня это один из основных компонентов любого процессора.
Электромеханическая вычислительная машина Z1 – Z4	1937 – 1941 гг.	Конрад Цузе на базе электромеханических реле создал вычислительную машину. Ввод данных осуществлялся с клавиатуры, результат вычислений высвечивался на панели из электрических лампочек. В 1938 году К. Цузе создал следующую модель — Z2. Ввод программ осуществлялся с перфоленты из 35-ти миллиметровой фотопленки. В 1941 году К. Цузе построил Z3, а позднее Z4, использующие двоичную систему счисления. Применялись для расчетов при создании самолетов и ракет.
Первая вычислительная машина на электронных вакуумных лампах	1937–1942 гг.	Джон Атанасофф создал модель первой вычислительной машины на электронных лампах, используя двоичную систему счисления. Ввод – вывод осуществлялись перфокартами.

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

Вычислительная машина «Марк-1»	1943–1944 гг.	На одном из предприятий IBM совместно с учеными Гарвардского университета во главе с Говардом Эйкенем создана 35-ти тонная электромеханическая вычислительная машина с вводом данных на перфоленте в десятичной системе. Операции сложения – вычитания занимали в среднем 0,125 секунды, а умножения – 0,25 секунды.
Первая электронная цифровая вычислительная машина ENIAC	1943 г.	Преспер Эккерт и Джон Мочли построили 30-ти тонную вычислительную машину на 18000 электронных лампах. Машина использовала двоичную систему и производила 5000 операций сложения или 300 операций умножения в секунду. Машина имела запоминающее устройство также на лампах. Ввод данных осуществлялся на перфокартах, программы вводились с помощью штекеров и наборных полей, что требовало до нескольких дней программирования, хотя решение происходило за несколько минут. Это было одним из основных недостатков ENIAC.
Начало 1-го этапа ИТ в современном понимании		
Теория информации	1950-е гг.	Работы трех выдающихся ученых – Клода Шеннона, Алана Тьюринга и Джона фон Неймана.
Открытие транзисторного эффекта	1956 г.	Джон Бардин (Нобелевская премия 1956 г. по физике совместно с Уолтером Браттейном и Уильямом Шокли). Начало полупроводниковой эры.
Первый накопитель на жестких магнитных дисках (винчестер-winchester)	1956 г.	Разработали инженеры IBM под руководством Рейнольда Б. Джонсона. Название устройства — 305 RAMAC — контрольно-считывающее устройство по методу случайного доступа (Random Access Method of Accounting and Control). Накопитель состоял из 50-ти дисков из алюминия диаметром 24 дюйма при толщине около 1 дюйм каждый.
Первые интегральные микросхемы	1959 г.	Джек Килби, Джин Херни, Курт Леховец и Роберт Нойс изобрели интегральные микросхемы (чипы), где все электронные компоненты вместе с проводниками помещались на одной кремниевой пластинке.
Компьютер UNIVAC для коммерческого использования	1951 г.	Первый серийно выпускаемый компьютер.
Семейство ЭВМ IBM System 360 с единой системой команд	1964 г.	Модели имели единую систему команд, но разный объемом оперативной памяти и производительность. Семейство System 360 – представитель компьютеров класса мейн-фреймов.
Первая «мышь»	1965 г.	Дуглас Энгелбарт создал первый компьютерный ручной манипулятор. Впервые «мышь» была применена в компьютере Apple фирмы Macintosh.

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

Начало 2-го этапа ИТ в современном понимании		
Интернет-прародитель	1969 г.	Создание оборонной компьютерной сети США.
Серийное производство дискет	1971 г.	IBM начала производство дискет для компьютера (изобретение Йосиро Накамацу — «флоппи-диск»). Первоначально дискета была гибкой, имела диаметр 8 дюймов и емкость 80 Кбайт, затем — 5 дюймов. Современная дискета емкостью 1,44 Мбайта, впервые выпущенная фирмой Sony в 1982 году, заключена в жесткий пластмассовый корпус и имеет диаметр 3,5 дюйма.
Матричные принтеры	1970-е гг.	Вывод в печатной форме информации на выходе из компьютеров.
Первый микропроцессор	1971 г.	Сотрудник компании Intel Эдвард Хофф создал первый микропроцессор 4004, в сущности, он представлял собой микрокомпьютер. Микропроцессор явился устройством, с которого началась интеграция на одном кристалле нескольких устройств с системой команд. Размеры ЭВМ стали сокращаться.
Первый жесткий магнитный диск (винчестер) для компьютера.	1973 г.	Разработан фирмой IBM. Первая долговременная энергонезависимая память большого объема.
Первый персональный компьютер Altair	1974 г.	Эдвард Робертс использовал в качестве основного компонента микропроцессор 8080 фирмы Intel.
Первый прообраз операционной системы для ПК Altair и основание компании Microsoft	1975 г.	Основатели и авторы первой операционной системы (на языке Бейсик) — два студента Гарвардского университета Билл Гейтс и Пол Аллен.
Первый компьютер Apple	1976 г.	Стив Возняк из Hewlett-Packard создал принципиально новый микрокомпьютер с клавиатурным вводом данных и выводом на телевизор.
Основание компании Apple	1977 г.	Стив Джобс предложил организовать фирму для серийного производства компьютеров. Основатели — С. Возняк и С. Джобс.
Первая электронная таблица	1979 г.	Дэн Бриклин и Боб Фрэнкстон создали программу VisiCalc. Была ориентирована на ведение бухгалтерии. Первая версия написана для Apple II.
Первый CD - носитель	1979 г.	В 1979 году появился оптический компакт-диск (CD), разработанный фирмы Philips и предназначенный только для прослушивания музыкальных записей.

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

Начало 3-го этапа ИТ – Эра ПК (персональных компьютеров)		
Микропроцессор Intel 8088	1979 г.	Система команд микропроцессора стала основой для всех микропроцессоров ПК последующих поколений.
Персональный компьютер IBM PC и первая операционная система DOS	1981 г.	ПК IBM PC стал стандартом в индустрии персональных компьютеров.
Персональный компьютер IBM PC/XT	1983 г.	Усовершенствованная модель ПК IBM PC
Первый ноутбук	1982 г.	Grid Compass – прародитель всех ноутбуков и планшетов был сконструирован в виде книжки.
Первый компьютер с графическим интерфейсом Apple Macintosh	1984 г.	создан Apple Macintosh – первый компьютер с графическим интерфейсом (разработан фирмой Xerox), управляемый мышью.
Созданы черно-белые и цветные струйные и лазерные принтеры	1980-е гг.	
ОС Windows 3.1 для IBM PC-совместимых компьютеров	1992 г.	
Однократно записываемые CD-R и многократно перезаписываемые CD-RW оптические компакт-диски и дисководы для них	1990-е гг.	Носители информации, позволяющие хранить большие объемы различных данных и устройства работы с ними, доступные рядовому пользователю.
Создание глобальной сети Интернет	1983–1993 гг.	Создание Internet и электронной почты E-mail, которыми могли пользоваться миллионы людей во всем мире.
Начало 4-го этапа ИТ – Эра коммуникаций и сервисов		
ОС Windows 95 Windows 98 Windows 2000 Серверная ОС Windows 2000	1995 – 2000 гг.	Microsoft выпустила операционные системы для IBM PC-совместимых компьютеров, более совершенные по сравнению с Windows 3.1 Для этих ОС разработан целый ряд прикладных программ: текстовый редактор Word, электронные таблицы Excel, программа для пользования системой Internet и электронной почтой E-mail – Internet Explorer, графические редакторы типа Paint, прикладные программы, программы работы с мультимедиа.

АКТУАЛЬНАЯ ТЕМА

Появление легких и функциональных ноутбуков	1990 гг. – 2000 гг.	Миниатюризация ПК
Накопители Flash	1998–2000 гг.	Миниатюрная твердотельная «флэш-память» (без движущихся деталей).
Начало 5-го этапа ИТ – Эра мультимедиа, виртуальной и дополненной реальности		
Суперкомпьютер NEC Earth Simulator	2002 г.	Первый суперкомпьютер разработал Сеймур Крей в 1976 году. В 2002 году в Японии был построен суперкомпьютер, выполняющий 35,6 триллионов операций в секунду.
ОС Windows XP, ОС Windows 8, MAC OS 10.8	2006 г. –>	Интеграция текста, графики, звука, рост числа приложений для бизнеса, обучения и досуга
Рост рынка мобильных устройств и сервисов для них. Технологии виртуализации и облачных вычислений	2004 г. –>	Коммуникаторы, планшеты, интеллектуальные гаджеты