

О.А. Литвинова, А.В. Речинский

IT: обзор рынка и примеры классификации специальностей

В статье дается общий обзор рынка информационных компьютерных технологий, его история и структура. Кроме того, приводятся примеры классификаций IT-специальностей от CompTIA (Computing Technology Industry Association), а также вариант упрощенной классификации.

Обзор рынка информационных компьютерных технологий

История рынка

Деятельность отдельных людей, групп, коллективов и организаций сейчас все в большей степени начинает зависеть от их способности эффективно использовать имеющуюся информацию. Прежде чем предпринять какие-то действия, необходимо провести большую работу по сбору и переработке информации, ее осмыслению и анализу. Нахождение рациональных решений в любой сфере требует обработки больших объемов информации, что подчас невозможно без привлечения специальных технических средств. Рост объема информации стал особенно заметен в середине XX века, когда большой поток информации, получаемый человеком, не давал ему возможности воспринять эту информацию в полной мере. Ориентироваться в этом потоке информации становилось все труднее. Иногда, усилия на поиск материального или интеллектуального продукта превосходили затраты на создание нового.

В истории развития цивилизации произошло несколько информационных революций — преобразований общественных отношений из-за кардинальных изменений в сфере обработки информации. Следствием подобных преобразований являлось приобретение человечеством новых качеств.

Первая революция (VIII век до н.э.) связана с изобретением письменности, что привело к гигантскому качественному и ко-

личественному скачку в развитии общества. Появилась возможность передачи знаний от поколения к поколению.

Вторая революция (середина XVI века) вызвана изобретением книгопечатания, которое радикально изменило индустриальное общество, культуру, организацию деятельности.

Третья революция (конец XIX века) обусловлена изобретением электричества благодаря которому появились телеграф, телефон и радио, позволяющие оперативно передавать и накапливать информацию в любом объеме.

Четвертая революция (70-е годы XX века) связана с изобретением микропроцессорной технологии и появлением персонального компьютера.

Последняя информационная революция выдвигает на передний план новую отрасль — информационную индустрию, связанную с производством технических средств, методов и технологий для формирования новых знаний. Важнейшими составляющими информационной индустрии становятся все виды информационных технологий, особенно телекоммуникации. Современная информационная технология опирается на достижения в области компьютерной техники и средств связи. Усложнение индустриального производства, социальной, экономической и политической жизни, изменение динамики процессов во всех сферах деятельности человека привели, с одной стороны, к росту потребностей в знаниях, а с другой — к созданию новых средств

и способов удовлетворения этих потребностей. Бурное развитие компьютерной техники и информационных технологий послужило толчком к развитию общества, построенного на использовании различной информации и получившего название информационного общества.

В 80-х годах произошёл целый ряд качественных изменений в информационных технологиях. Некоторые из них осознавались постепенно, другие входили в жизнь гораздо более революционным путем. К концу 80-х — началу 90-х годов во всем мире не только профессионалами, но и пользователями были осознаны три ведущих фактора, качественно меняющие деятельность предприятий:

- персональные вычисления, основанные на постоянной доступности вычислительных возможностей, и в первую очередь на использовании персональных компьютеров;
- кооперативные технологии, позволяющие осуществлять компьютерную поддержку совместной согласованной работы группы людей над одним проектом;
- компьютерные коммуникации, резко увеличивающие возможность обмена информацией.

Существует множество точек зрения на развитие информационных технологий, которые различаются подходами к выбору критериев, взятых за основу оценки. Как один из вариантов, можно привести этапы развития информационных технологий на основе применяемых инструментариев:

- «ручная» информационная технология, инструментарий которой составляли перо, чернильница и книга. Коммуникации осуществлялись ручным способом путем доставки по почте писем, пакетов, депеш. Основная цель технологии — представление информации в нужной форме;
- «механическая» технология, инструментарий которой составляли пишущая машинка, телефон, диктофон, оснащенная

более совершенными средствами доставки почта. Основная цель технологии — представление информации в нужной форме более удобными средствами;

- «электрическая» технология, инструментарий которой составляли большие электронно-вычислительные машины (ЭВМ) и соответствующее программное обеспечение, электрические пишущие машинки, ксероксы, портативные диктофоны. Изменяется цель технологии: акцент начинает перемещаться от формы представления информации на формирование ее содержания;

- «электронная» технология, основным инструментарием которой становятся большие ЭВМ и создаваемые на их базе автоматизированные системы управления, оснащенные широким спектром базовых и специализированных программных комплексов. Центр тяжести технологии еще более смещается на формирование содержательной стороны информации для управленческой среды различных сфер общественной жизни, особенно на организацию аналитической работы;

- «компьютерная» технология, основным инструментарием которой является персональный компьютер с широким спектром стандартных программных продуктов разного назначения. На этом этапе появляются системы поддержки принятия решений определенными специалистами. Подобные системы имеют встроенные элементы анализа и интеллекта для разных уровней управления, реализуются на персональном компьютере и используют телекоммуникации. В связи с переходом на микропроцессорную базу существенным изменениям подвергаются и технические средства бытового, культурного и прочего назначения. В различных областях начинают широко использоваться глобальные и локальные компьютерные сети.

Статистика и динамика развития

В последние годы наблюдается значительный рост рынка информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Однако

вследствие его многогранности, общепринятых подходов к его оценке как единого целого — нет. Одно из наиболее известных исследований по структуре и объему всего рынка ИКТ было проведено в 2003 году по заказу Министерства экономического развития и торговли РФ в рамках программы «Электронная Россия». В соответствии с данным исследованием объем российской отрасли ИКТ в 2002 году был оценен в 12 130 млн долл. и при этом делился на составляющие следующим образом:

- телекоммуникационные услуги — 58%;
- телекоммуникационное оборудование — 14%;
- компьютерное оборудование — 16%;
- разработка программного обеспечения (ПО) — 5%;
- ИТ-услуги — 7%.

Соответственно можно выделить две подотрасли: телекоммуникации, включающие в себя телекоммуникационные услуги и телекоммуникационное оборудование; и так называемый ИТ-рынок, состоящий из продаж оборудования, разработки программного обеспечения и ИТ-услуг.

Рынок телекоммуникаций в большей части (по данным 2002 года — на 81%) представлен телекоммуникационными услугами: традиционной телефонной связью, услугами передачи данных, мобильной связью. Статистика данной отрасли регулярно публикуется Министерством информационных технологий и связи РФ. Рынок демонстрирует годовой 30%-й рост и по данным за первое полугодие 2005 года составляет около 11 млрд долл. Основная составляющая роста этого рынка — услуги мобильной связи, развивающиеся чрезвычайно активно именно в последние годы.

Второй подсегмент ИКТ большей частью состоит из компьютерного оборудования, а объем рынка программного обеспечения и ИТ-услуг составляет менее половины подсегмента. Однако эта ситуация быстро меняется вместе с развитием информационных технологий в России, и можно говорить

об устойчивой тенденции роста сегмента ИТ-услуг как в структуре рынка ИКТ, так и в структуре ИТ-затрат предприятий.

Рынок продаж компьютерного оборудования является наиболее устоявшимся сегментом ИКТ, закупка оборудования до сих пор составляет значительную часть ИТ-расходов российских предприятий — около 30–40%. Для сравнения можно отметить, что страны со сложившейся экономикой тратят на технические средства вдвое меньше, чем Россия.

В ближайшие годы ожидается снижение динамики продаж оборудования, вызванное постепенным наполнением рынка. Примерно те же тенденции уже наблюдаются на Западе, где оборудование традиционно занимает последнюю позицию в рейтинге динамики развития ИКТ-подотраслей. В ближайшие годы ожидается постепенное снижение темпов роста данного сегмента — от 17% в 2004 году до 10% в 2008 году. При этом, будет наблюдаться перераспределение средств предприятий от затрат на оборудование в сторону затрат на программное обеспечение и сторонние ИТ-услуги.

Рынок программного обеспечения является вторым по перспективности после ИТ-услуг, но точные его оценки сделать достаточно тяжело, данные различных оценок отличаются в разы. Тем не менее, можно достаточно достоверно выделить основные точки роста данного рынка — это постепенный переход на использование легального программного обеспечения и развитие рынка офшорного программирования. В настоящий момент по данным *IDC* и *BSA (Business Software Alliance)* около 87% используемого программного обеспечения в России является пиратским. Намечившаяся тенденция перехода на использование легального программного обеспечения приведет к значительному увеличению данного сектора рынка в рамках рынка ИКТ. Что касается рынка офшорного программирования, то, по оценкам экспертов альянса *Silicon Taiga*, рынок демонстрирует 30–50%-й годовой рост и является одним из наиболее быстро-

растущих (наравне с мобильной связью и IT-услугами) сегментов рынка ИКТ.

Последнее время наблюдается активное развитие последнего сегмента рассматриваемого рынка ИКТ — рынка IT-услуг. По данным за 2002 год объем рынка IT-услуг составлял 7% всего рынка ИКТ, т. е. 861 млн долл., однако в самом 2003 году, по данным аналитической компании *IDC*, объем рынка услуг в сфере информационных технологий составлял около 1,5 млрд долл., а в 2004 году — около 1,9 млрд долл., что на 26,3% больше, чем в 2003 году. При всей разности подходов к оценкам объема рынка, которые могут влиять на достоверность результатов, нетрудно сделать вывод о скорости роста данного сегмента рынка. Согласно отчету *IDC*, рост рынка IT-услуг будет ежегодно расти на 25% в течение ближайших 5 лет (2004–2009 годы) и к 2009 году будет составлять до 5,9 млрд долл. Заметной тенденцией рынка *IDC* считает рост спроса на консалтинг и услуги по внедрению бизнес-ориентированного ПО (аналитические программы, системы автоматизации документооборота, управления взаимодействием с клиентами, решения для автоматизации вспомогательных процессов).

Активный рост ключевых сегментов ИКТ-рынка, связанный с экономическим ростом страны и увеличением требований предприятий в решениях по обработке информации, приводит к увеличению инвестиционной привлекательности данного рынка. В частности в 2005 году инвестиции в отрасль ИКТ в России составили порядка 5,5 млрд долл. При этом объем иностранных ИКТ-инвестиций в нашу страну вырастет в 2 раза. В 2004 году общий объем инвестиций в отрасль составил 4 млрд долл., в том числе 1,5 млрд долл. — иностранные инвестиции, которые увеличились по сравнению с предыдущим годом в 2 раза.

Структура рынка

Микроэлектроника

Стремительное развитие цифровой вычислительной техники началось в 40-х годах

прошлого столетия. Тогда на заре развития, основой для построения ЭВМ стали электронные лампы. Жизнь первого поколения ЭВМ оказалась короткой — около 10 лет. Электронные лампы грелись, потребляли много электроэнергии, были громоздки. Например, первая ЭВМ созданная в США *ENIAC* — весила 30 т, имела 18 тыс. электронных ламп потребляющих 150 кВт. И что еще хуже — электронные лампы работали не стабильно и часто выходили из строя, а это приводило к ситуации, когда время простоя такой машины на техническом обслуживании было значительно больше времени ее функционирования.

Однако технологии не стояли на месте, и уже в конце 50-х — начале 60-х годов на смену электронной лампе пришел компактный и экономичный полупроводниковый прибор — транзистор (*transistor*). Транзисторы поначалу изготавливали с использованием различных технологических процессов, но наиболее перспективной оказалась *кремниевая планарная технология*. По этой технологии транзисторы формируются путем введения в отдельные микроскопические области приповерхностного (единицы микронметров или менее) слоя тонкой (около 0,1 мм) монокристаллической пластины кремния малых количеств других веществ. Таким образом, было возможно в ходе единого процесса формировать на пластинке кремния не один, а сразу много транзисторов. Следующим шагом стало добавление в технологический процесс еще одного этапа, на котором отдельные транзисторы стали соединять между собой прямо на кристалле, нанося на поверхность тонкие алюминиевые, кремниевые или медные проводники. В результате стало возможно изготовить в ходе единого процесса всю электронную схему. Следует, однако, сказать, что современная планарная технология весьма сложна. Технологический процесс содержит более сотни отдельных этапов, причем на некоторых из них необходимо поддерживать в технологической установке температуры порядка 1200°C с точно-

стью 0,1–0,2°, а атмосфера в помещении не должна содержать хотя бы малейших частиц пыли и каких-либо посторонних газовых примесей.

Современное производство чипов универсальных процессоров (класса *Pentium IV*) имеет стоимость порядка 10 млрд долл. (это не опечатка, именно миллиардов, а не миллионов). И конечно же, невозможно определить многочисленные характеристики сложнейших технологических операций по изготовлению микросхем, состоящих сегодня из миллионов и десятков миллионов транзисторов, экспериментально, методом проб и ошибок — слишком много различных вариантов пришлось бы перебирать.

Так что же такое микроэлектроника? Микроэлектроника — раздел электроники, занимающейся разработкой, изготовлением и использованием электронных устройств с минимально возможными габаритами и высокой надежностью, изготавливаемых на основе интегрально-групповой технологии.

Микроэлектронику принято подразделять на две части:

- интегральная электроника — обобщает сведения о принципе действия, конструирования и изготовления интегральных схем, в состав которых входит большое количество различных элементов — транзисторы, резисторы и всевозможные элементы схемотехники. Все эти элементы выполняются на одном кристалле и в одном технологическом процессе;
- функциональная электроника — обобщает сведения о принципе действия, конструирования и изготовления устройств, основой которых служит активная среда, в которой могут накапливаться, храниться и обрабатываться большие объемы информации.

Носителями информации в интегральной электронике являются электрический ток и разность потенциалов, а в функциональной электронике в качестве носителей

информации выступают сгустки заряда, магнитные домены и т. д.

Существует особая область электроники, в которой носителем информации является свет. Эта область электроники называется оптоэлектроника, наука, в общем и целом основанная на тех же принципах что и микроэлектроника, однако выделенная в самостоятельный раздел электроники или электронной техники.

Перспективы развития и история микроэлектроники были спрогнозированы еще на этапе формирования этой науки. 19 апреля 1965 года, в журнале *Electronics* (Vol. 39, № 8) в рубрике «Эксперты смотрят в будущее» вышла знаменитая статья Гордона Мура. В ней директор отдела разработок компании *Fairchild Semiconductors* и в недалеком будущем один из основателей корпорации *Intel* дал прогноз развития микроэлектроники на ближайшие 10 лет, основываясь на анализе 6-летнего развития тогда еще младенческой электроники, предсказав, что количество элементов на кристаллах электронных микросхем будет и далее удваиваться каждый год. Позднее, выступая в 1975 году перед аудиторией конференции *International Electron Devices Meeting*, Гордон Мур сделал поправку к своему закону, мотивировав ее, возрастая сложности чипов. Удвоение числа транзисторов в микросхемах будет происходить несколько медленнее — каждые два года. Это новое предсказание также сбылось, и закон Мура продолжает в этом виде действовать и сейчас, на протяжении почти 30 лет.

Только в июле 2002 года доктор Гордон Мур — почетный председатель компании *Intel* заявил на брифинге после вручения ему Президентского ордена свободы, что 27-летняя тенденция роста производительности процессоров, которая удваивается каждые два года, может измениться в сторону замедления: «Объединение миллиардов транзисторов на одной микросхеме позволяет увеличивать производительность, удваивающуюся, в конечном счете, каждые 4 или 5 лет. Сейчас скорость уплотнения

транзисторов растет медленнее, чем в прошлом». По словам Мура, при своевременном применении в ближайшем будущем ультрафиолетовой литографии на коротковолновых лазерах, двухлетний цикл будет выдерживаться еще некоторое время.

Закон Мура породил множество следствий, которые распространились практически на все возможные отрасли информационных технологий. Однако есть одно важное — фундаментальное следствие, выполняющееся с таким же постоянством, как и сам закон. Стоимость одного транзистора на кристаллах массовых микросхем будет уменьшаться по экспоненциальному закону. И действительно по прошествии 40 лет мы являемся свидетелями выполнения этого следствия. Сегодня стоимость одного транзистора сравнима со стоимостью печатного знака в газете.

Развитие микроэлектроники стало синонимом научно-технической революции. Микроэлектронные технологии внедряются во все бизнес-процессы, автоматизируют производство, управляют космическими кораблями и предоставляют огромное количество новых возможностей практически любому простому человеку.

Разработка и производство персональных компьютеров и другого оборудования. Одна из главных проблем, стоящих перед разработчиками новой микросхемы — какой набор функций следует вложить в новое изделие. Ведь затраты на разработку и подготовку производства новой большой интегральной схемы с миллионом транзисторов огромны, составляют сотни тысяч или миллионы долларов. Эти затраты могут окупиться лишь в том случае, если новая большая интегральная схема будет востребована на рынке в значительных количествах — начиная от десятков тысяч вплоть до сотен миллионов и миллиардов штук в год.

Есть несколько аспектов, которые делают рентабельным производство очень широкой номенклатуры конечных изделий цифровой вычислительной техники.

Один из них — это поразительная универсальность некоторых подобных изделий. Пример, такого «сверхуниверсального» изделия — персональный компьютер (ПК), превратившийся в последние годы из инструмента профессионалов в повседневный бытовой электронный прибор. Десятки и сотни тысяч самых разнообразных программ позволяют с помощью одного и того же ПК удовлетворять огромное количество разнообразных потребностей человека.

Другой аспект заключается в том, что существует достаточно много потребностей, которые имеются у значительной части людей. Например, потребность в устройствах отсчета времени (часы), персональной связи (мобильные телефоны) или приема радио- и телепрограмм. Для реализации части функций в таких массовых устройствах некоторые типы специализированных микросхем выпускаются в миллионных и даже в миллиардных количествах, что очень выгодно для производителей.

Несмотря на огромную сложность задач проектирования и производства, количество новых типов микросхем, появляющихся каждый год на микроэлектронном рынке, исчисляется тысячами, а общее количество типов изделий, о котором должен иметь представление проектировщик сложного электронного устройства, такого как начинка военного разведывательного спутника, составляет десятки и сотни тысяч. Проектировщик цифровой системы из этого огромного количества в каждом конкретном случае должен выбрать набор микросхем, который обеспечит требуемые характеристики при минимальной стоимости.

Если рассмотреть, как за последние 25 лет росла тактовая частота процессоров (т. е. частота выполнения наиболее элементарных действий) и их производительность, то можно отметить весьма странную на первый взгляд картину. С 1980 по 2005 год тактовая частота процессоров семейства *Intel x86* выросла приблизительно в 630 раз (с 4,77 МГц у *8086* до 3 ГГц у *Pentium IV*). В то же время производительность компьюте-

ров на базе этих процессоров (оцениваемая по времени решения тестовых задач) увеличилась приблизительно в 10 тыс. раз. Каким же образом удалось получить дополнительное ускорение в 16 раз (10 000/630). Ответ состоит в том, что в процессорах непрерывно проводилась модернизация внутренней структуры, заключающаяся в распараллеливании действий внутри процессора. Если в *8086* каждая команда в среднем выполнялась в течение 8 тактов, то в *Pentium IV* на каждом такте может формироваться результат трех команд (в среднем — два результата на каждом такте). Однако это повлекло повышение цен: количество транзисторов в *i8086* составляло около 30 тыс., в то время как в *Pentium IV* их более 40 млн.

Можно тем же способом (распараллеливание операций) пытаться и дальше повышать производительность. Однако в одном процессоре это оказывается чрезвычайно сложным, поскольку в одной программе следующие команды чаще всего используют в качестве входных данных результаты предыдущих команд. Разбив программу на независимые части, можно запустить их на нескольких отдельных процессорах. Это и есть генеральный путь, по которому пошли конструкторы суперкомпьютеров, отличающихся рекордной производительностью.

Следует сразу оговориться, что упомянутое разбиение программы на независимые части возможно далеко не всегда, это существенно зависит от особенностей решаемой задачи. Например, траектории движения космических аппаратов рассчитывают, используя пошаговые алгоритмы, когда для определения следующего положения ракеты требуется знать ее предыдущее положение — алгоритм принципиально получается последовательным, его не удастся решать на многопроцессорной системе. В то же время обработку цифровой фотографии в большинстве случаев можно выполнять отдельно и независимо для каждого маленького участка изображения — эта задача очень хорошо распараллеливается. Правда, ситуация ухудшается из-за того,

что перед обработкой отдельные части изображения придется «разослать» на разные процессоры (для этого требуется дополнительное время и специальные системы межпроцессорной связи). Чем больше процессоров будет в суперкомпьютере — тем меньше будет часть изображения, которая обрабатывается на каждом процессоре, и соответственно меньше будет время обработки, по сравнению с бесполезным временем рассылки исходных данных и собирания воедино частичных результатов.

Существует множество задач, которые требуют огромного объема вычислений с относительно небольшим количеством исходных данных. Таковы, например, задачи моделирования процессов в атмосфере и в океанах (предсказание погоды) или моделирования ядерного взрыва. Для решения подобных задач уже давно разрабатываются суперкомпьютеры, в состав которых входили сначала десятки (*Cray, Illiac4* в 60-е годы XX века), затем сотни, тысячи процессорных модулей. Поначалу для многопроцессорных систем разрабатывали специальные процессорные модули, но, с наступлением эры однокристальных процессоров с миллионами транзисторов в одном чипе, это стало экономически невыгодным — ведь разработка и подготовка производства нового процессора сегодня стоит десятки миллионов долларов и выше, и оправдана лишь при массовом выпуске.

Поэтому уже около 10 лет суперсистемы разрабатывают с использованием серийно выпускаемых процессоров *Intel Pentium Xeon, Intel Itanium, PowerPC*. Для связи между процессорами используют сверхскоростные системы связи. Они строятся с использованием иерархической структуры. На нижнем уровне структуры находятся многопроцессорные узлы, содержащие от 2 до 8 процессоров, работающих с общей оперативной памятью. Такие узлы соединяются между собой с помощью стандартных быстродействующих магистралей, с очень высокой пропускной способностью. Самая популярная из них *MyriNet* разработана

фирмой *MyriCom*. Работают подобные суперкомпьютеры под управлением специальных операционных систем, поддерживающих параллельные вычисления, большая часть этих операционных систем относится к семейству *UNIX-Linux*.

О запуске проекта *Blue Gene* было официально объявлено 21 сентября 2000 года. Представители *IBM* заявили тогда о намерении вложить 100 млн долл. в создание нового суперкомпьютера, который смог бы выполнять квадриллион операций в секунду (петафлопс), что примерно в тысячу раз больше, чем знаменитая машина *Deep Blue*, выигравшая в свое время у чемпиона мира по шахматам Гарри Каспарова. *Blue Gene* был призван прийти на смену именно *Deep Blue*. Происхождение названия *Blue Gene* («голубой ген») свидетельствует о первоначальном предназначении этого суперкомпьютера. Когда проект только стартовал, планировалось, что *Blue Gene* будет использоваться учеными для моделирования процесса создания из аминокислот — белков протеинов по «инструкциям», хранящимся в ДНК. Это позволило бы понять причины возникновения различных заболеваний и выработать способы их лечения. Однако уже в ноябре 2001 года *Blue Gene* заинтересовалось одно из оборонных ведомств США, Министерство энергетики. После чего *IBM* подписала контракт с департаментом ядерной безопасности на поставку новой версии этого суперкомпьютера *Blue Gene/L* для исследований в области ядерных вооружений (по данным материалов портала «Компьютерра онлайн»). В полной конфигурации суперкомпьютер *Blue Gene/L* содержит 65 536 чипов (система на кристалле), каждый из которых включает два процессора с архитектурой *PowerPC 440*.

Одна из наиболее выдающихся характеристик *Blue Gene/L* — компактность. Разработчики особо отмечают, что полностью собранная система, размещенная в 64 серверных стойках, будет занимать площадь, равную половине площади теннисного корта, что невероятно мало для суперкомпьютера.

Энергопотребление *Blue Gene/L* тоже относительно невелико: в окончательном варианте оно будет составлять порядка 1,6 МВт. В расчете на один процессор (из 129 тыс.) это составит около 12,5 Вт — действительно немного. Процессор в вашем домашнем компьютере потребляет раза в два больше.

Разработка и производство программного обеспечения

Рынок разработки ПО в России. Разработка программного обеспечения на сегодняшний день является одной из наиболее динамично развивающихся областей рынка ИКТ. В последнее время ежегодный рост этого сегмента рынка ИКТ в РФ составляет 30–40%. При этом рынок разработки ПО можно условно разделить на 2 части.

1. *Разработка ПО офшорными компаниями.*

Термин «офшор» (англ. *offshore*), дословно переводится «вне берега». Он появился в конце 50-х годов в США и был применен по отношению к финансовой организации, которая переместила свою деятельность на территорию с более благоприятным налоговым «климатом», и таким образом избежала лишних издержек путем географической избирательности.

В настоящее время применение офшорных схем стало важной и неотъемлемой частью практики управления бизнесом на самых разных уровнях, начиная с крупных предприятий и заканчивая средним и малым бизнесом.

Офшорная компания — это компания, которая обязана работать за пределами той юрисдикции, в которой она зарегистрирована.

Офшорные компании, занимающиеся разработкой ПО в России, являются, как правило, западными компаниями, зарегистрированными в США или Европе. Также называются офшорными российские компании, которые занимаются офшорным аутсорсингом, т.е. разрабатывают ПО для зарубежных заказчиков.

Сокращение издержек за счет налоговых льгот, а также за счет использования более дешевой рабочей силы, экономии на оплате аренды, коммунальных и прочих услуг, позволяет существенно повысить рентабельность бизнеса.

Большую часть рынка разработки ПО в России сейчас составляют офшорные компании.

2. Разработка ПО российскими компаниями.

Развитие экономики РФ в последние годы привело к повышению спроса на программное обеспечение, используемое в различных ее областях. Существующее программное обеспечение западных компаний зачастую не удовлетворяет требованиям специфичным для той или иной предметной области, а адаптация невозможна либо экономически невыгодна. Это привело к развитию отечественных компаний, занимающихся разработкой ПО в таких областях, как:

- банковский сектор;
- управление предприятием;
- телекоммуникации (web-приложения, приложения для мобильных телефонов и др.);
- геоинформационные системы;
- защита информации.

Процесс разработки программного обеспечения. Процесс разработки программного обеспечения сложный и высокотехнологичный процесс, требующий серьезного планирования, участия большого количества самых разных специалистов (менеджера проекта, системных аналитиков, разработчиков, инженеров по тестированию, технических писателей, дизайнеров, консультантов и др.). Крайне важным фактором разработки является обеспечение высокой эффективности разработки, качества выпускаемого ПО, соблюдение сроков и бюджета разработки. Все это требует серьезного и профессионального подхода к разработке. Существуют различные под-

ходы при разработке ПО, написано множество книг на тему управления проектами.

Процесс разработки программного обеспечения включает в себя следующие этапы.

1. Планирование и оценка проекта.

Ведется параллельно с анализом системных и программных требований. Основная цель — определить сроки реализации проекта, стоимость, необходимые ресурсы и т. д. При выполнении данного этапа, с одной стороны, действуют ограничения на стоимость и сроки реализации, а с другой — требования к программному продукту.

2. Анализ системных и программных требований.

Системный анализ при разработке ПО — это процесс определения всех элементов, которые прямо или косвенно будут взаимодействовать с будущей программой. Программное обеспечение не является чем-то обособленным, так как для его работы необходимо оборудование (ПК, периферия), операционная система, другое ПО. Все эти элементы взаимодействуют с разрабатываемым ПО и образуют систему. Поэтому, определение элементов системы и требований к ним являются важной частью процесса разработки ПО.

Анализ программных требований — сбор информации о том, каким требованиям должно удовлетворять разрабатываемое программное обеспечение. Выполняется компанией-разработчиком совместно с заказчиками. Формируются необходимые спецификации. К сожалению, на практике редко удается сформировать окончательные и исчерпывающие требования к программному продукту, так как заказчик не всегда четко понимает, что ему нужно. Для решения этой проблемы применяются специальные парадигмы разработки ПО, например экстремальное программирование (XP), которые позволяют эффективно вести процесс разработки ПО в ситуации, когда не до конца известны все требования.

На данном этапе завершается процесс планирования и оценки проекта.

3. Проектирование алгоритмов, структур данных и программных структур.

На данном этапе выполняется проектирование ПО на различных уровнях представления.

Уровни представления — модели ПО с различной степенью детализации, в основе которых лежат различные аспекты работы разрабатываемого ПО.

Основные уровни представлений: архитектура ПО, модульные структуры ПО, алгоритмические структуры ПО, структуры данных, взаимодействие с пользователем, описание процессов работы ПО.

На данном этапе используется специальный язык моделирования UML (Unified Modeling Language), который является стандартным средством проектирования ПО. В UML определены различные типы диаграмм, позволяющие описывать различные аспекты работы программного обеспечения (модули, структуры данных, алгоритмы, процессы и т. д.).

Существует специальное программное обеспечение для проектирования ПО с использованием UML. Наиболее известное — пакет Rational Rose, позволяющий выполнить все стадии проектирования ПО.

4. Кодирование.

Кодирование — это процесс разработки и отладки программного обеспечения, который выполняется с использованием языка программирования. Сейчас существует множество языков программирования, как специализированных, предназначенных для решения узкого круга задач (например, скриптовые языки для разработки мультимедийных роликов или сайтов), так и общего назначения — языки, с помощью которых можно написать практически любую программу.

Наиболее популярными на сегодняшний день языками программирования, используемыми для разработки профессионального ПО являются C++, Java, C#, Visual Basic.

Для облегчения процесса кодирования используются специальные среды разработки, которые облегчают и частично автоматизируют процесс кодирования, предос-

тавляют возможности автоматического форматирования и удобного редактирования кода. В такие среды обычно интегрирован отладчик приложений, система контроля версий проектов и файлов, система контекстной помощи и подсказок, графический редактор, редактор ресурсов и др.

Примером таких сред разработки являются *MS Visual Studio*, *Borland JBuilder* различных версий.

Отдельно, хотелось бы обратить внимание на системы контроля версий, которые являются важной частью процесса командной разработки ПО.

Такие системы обеспечивают централизованное хранение файлов проекта на сервере, а также последовательный доступ всех участников проекта к каждому из файлов, что позволяет избежать коллизий связанных с одновременным редактированием одного файла разными людьми. Каждое изменение файла, размещенное на сервере, имеет версию. Такие изменения можно отслеживать и при необходимости делать откат назад. Это возможно потому, что все версии каждого файла хранятся системой контроля версий.

Примером системы версионного контроля являются *MS Visual SourSafe* и *CVS*.

5. Тестирование.

Тестирование программного обеспечения призвано найти ошибки в разработанном ПО, обеспечив его требуемое качество. Ни один серьезный проект не обходится без этого этапа.

Существуют различные методики тестирования, которые можно разделить на 2 категории:

- ручное;
- автоматическое.

Ручное тестирование — процесс проверки работы ПО, в котором тестер работает, как пользователь, выполняя различные проверки функциональности и создавая различные условия работы ПО, как штатные, пограничные, так и не штатные. Такое тестирование не требует от тестера квалифи-

кации программиста, но требует четкого понимания используемых методик тестирования, аккуратного их выполнения, хорошего знания особенностей работы создаваемого ПО, умения создать и настроить необходимое окружение (операционную систему, требуемые сервисы, программы и т. д.), умения документировать процесс тестирования.

Процесс документирования найденных проблем и эффективное взаимодействие с разработчиками для их исправления осуществляется с использованием багтрекинг-овых систем.

Багтрекинг-овая система — специальное ПО, которое позволяет вести единую базу ошибок проекта, отслеживать и изменять состояние ошибки по мере ее обнаружения и исправления, отслеживать процесс повышения качества продукта, вносить предложения и замечания по улучшению ПО.

Система позволяет вести эффективный диалог программиста и инженера по тестированию, а руководителю — отслеживать этот процесс.

6. Сопровождение.

Любое серьезное и профессиональное ПО требует сопровождения.

Процесс сопровождения включает в себя участие в развертывании ПО у заказчика, получение отклика от заказчика о процессе эксплуатации ПО, исправление ошибок найденных заказчиком, усовершенствование ПО в соответствии с требованиями заказчика.

При разработке ПО перечисленные этапы могут применяться по-разному, необходимое количество раз. Подходы в применении этапов разработки ПО получили название моделей (парадигм) разработки ПО.

Сети и телекоммуникации

По мере совершенствования компьютеров, увеличения их числа, развития и усложнения средств программного обеспечения, в том числе и прикладного, увеличения объемов данных возникла необходимость в соединении компьютеров между собой. Такое соединение компьютеров, по-

зволяющее объединить их ресурсы — процессоры, память (внутреннюю и внешнюю, включая жесткие диски, разнообразные периферийные устройства: принтеры, факс-аппараты, модемы и др.), каналы связи — и представляет собой вычислительную сеть, в которой каждый компьютер может передать другому компьютеру, подключенному к сети, любой набор данных.

В зависимости от того, на каком расстоянии друг от друга находятся компьютеры, объединенные в сеть, различают локальные, региональные и глобальные вычислительные сети. Локальная вычислительная сеть (ЛВС), или, используя англоязычную терминологию — Local Area Network (LAN), объединяет, как правило, компьютеры, находящиеся в одном или соседних помещениях, в пределах одного или соседних зданий на расстояниях, не превышающих одного-двух километров. Региональная вычислительная сеть — связывает абонентов, расположенных на значительном расстоянии друг от друга в пределах города, района или области, и включает в себя одну или несколько ЛВС. Глобальная сеть (Wide Area Network — WAN) — это сеть, в которую объединены компьютеры, расположенные в различных странах или на различных континентах земного шара.

В свою очередь информационно-вычислительные сети могут быть подразделены на ряд типов, в зависимости от их назначения:

- сети передачи данных общего назначения (публичные сети), предоставляющие пользователям базовые услуги: доступ к доскам объявлений, разнообразным справочным службам, электронную почту, пересылку файлов, телеконференции, а также возможность выхода в другие сети;
- информационные центры широкого использования, содержащие различные базы данных, доступ к которым возможен на коммерческой основе;
- региональные сети передачи данных (на уровне областей или краев), которые являются подсетями федеральной сети общего

пользования, но предназначены для обмена региональной информацией, объем которой достигает 70% общего объема циркулирующей в региональной сети информации;

- информационные системы ограниченного доступа, например, банковские системы — ориентированные на обслуживание клиентов, кредитных карточек и т. д., биржевые, другие подобные системы;
- частные сети, например, телекоммуникационная система крупного банка, предназначенная для обмена информацией внутри банка между центральным офисом банка и его отделениями в пределах одного города, а также между центральным офисом и филиалами банка в других городах, регионах или даже в других странах.

Сети трех последних типов относятся к так называемым корпоративным сетям, в которых услуги предоставляются только пользователям, входящим в состав некоторой замкнутой группы (корпорации).

Общеизвестным примером публичной глобальной сети является сеть Internet (хотя, говоря технически и обращаясь к упомянутому Э. Таненбауму, «Интернет представляет собой скорее сеть сетей, т. е. объединение множества сетей»).

Мобильные технологии и сервисы

Говоря о мобильных технологиях применительно к компьютерным сетям, как правило, имеют в виду беспроводные локальные сети (Wireless Local Area Network — WLAN). В таких сетях передача данных осуществляется по радиоканалу. Эта технология позволяет организовывать сети разных типов и решать широкий спектр задач — от развертывания сети в помещении до организации распределенной сети регионального масштаба.

Беспроводные локальные сети являются не заменой проводным сетям, а скорее их дополнением и расширением.

Системы высокоскоростной беспроводной передачи данных можно разделить на два вида по типу применения. Первое из них

сейчас у всех на устах и связано с беспроводными локальными сетями. То есть это та же самая всем хорошо знакомая локальная сеть, только без проводов (естественно, со своими характерными особенностями). Абоненты (пользователи) в сетях WLAN используют свои компьютеры или терминалы, оборудованные беспроводными адаптерами для доступа к локальной сети, и пользуются всеми сервисами своей локальной сети, но при этом обладают дополнительными возможностями по сравнению со своими коллегами, подключенными по проводам. Главное из этих достоинств — мобильность.

Другой тип беспроводного оборудования предназначен для решения совсем иных задач. Основная из них — обеспечить пользователей в регионах с неразвитой инфраструктурой связи современной качественной цифровой связью. Проще говоря, предоставить пользователям возможность высокоскоростного доступа в Internet и голосовой связи в тех местах, где нет проводов. В таких системах в качестве пользователя выступает целая организация или ее филиал со своими локальными сетями и прочей инфраструктурой, а беспроводные устройства они используют для получения услуг связи от своего оператора. При этом строят такие сети в первую очередь операторы связи.

Инфраструктуру, предназначенную для решения таких задач, и можно называть высокоскоростными беспроводными фиксированными сетями.

Опишем типовые варианты применения беспроводных сетей.

Во-первых, это беспроводные сети в помещениях. Типичными случаями здесь будут:

- хорошо оборудованный госпиталь, где врач может перемещаться из палаты в палату с портативным компьютером или специальным медицинским устройством, и получать по беспроводной сети информацию из центральной базы данных, например результаты анализов;
- крупный магазин или оптовый склад. Здесь устройствами радиодоступа могут

быть снабжены складские сотрудники или продавцы;

- переговорная комната или конференц-зал. В этом случае также большое значение имеет фактор мобильности — сотрудники или участники конференции могут быстро обмениваться данными или получить почту без необходимости прокладывать провода;
- отдельно следует выделить коммерческие беспроводные сети в оживленных местах — так называемые hot-spot. Такие сети сейчас появляются во многих оживленных местах: в залах ожидания аэропортов, гостиницах, ресторанах и кафе. Их назначение — обеспечить быстрый доступ к Internet.

Основная топология беспроводных сетей — это так называемая инфраструктура. При инфраструктурной топологии обязательно наличие точки доступа — центрального устройства, через которое происходит обмен данными между абонентами беспроводной сети. Абонентские устройства (настольные компьютеры, ноутбуки, карманные персональные компьютеры) должны иметь модуль доступа к беспроводной сети — беспроводной сетевой адаптер.

Еще одна часто встречающаяся задача — организация беспроводного канала связи между двумя-тремя зданиями. Скажем, есть организация, у которой головной офис находится в одной части города, дополнительный офис в другой, и есть еще склад в пригороде. Все эти объекты нужно соединить в единое информационное пространство. Для такой задачи беспроводная технология является реальной альтернативой кабельным каналам, которые дороги и не всегда доступны. Такая топология беспроводной сети называется беспроводным мостом.

Обеспечение доступа в Internet

Internet в нашей жизни давно стал таким же привычным и необходимым, как и телефон. Более того, большую часть необходимой информации современный человек получает именно через Internet, причем объемы доступных данных с каждым годом воз-

растают многократно. Вполне естественно, что растущие объемы данных, передающиеся по линиям глобальной сети, требуют и соответствующего роста пропускной способности этих самых линий, да и оконечные абонентские устройства (терминалы) должны соответствовать новым реалиям.

Помимо практически экспоненциального роста узлов сети Internet, немаловажным фактором, влияющим на развитие технологий доступа к сети Internet, является рост числа приложений с повышенными требованиями к пропускной способности и качеству обслуживания. Среди наиболее востребованных приложений можно назвать:

- доступ в Internet;
- аудио и видео по запросу;
- видеоконференцсвязь (дистанционное обучение, совещания);
- удаленный доступ к локальным сетям (работа на дому);
- виртуальные выделенные сети (Intranet, домашние офисы).

Существует достаточно широкий спектр технологий доступа к сети Internet, различающихся способом подключения к поставщикам услуг связи. Главным, а зачастую и единственным, способом подключения абонентов к сети Internet является доступ с использованием инфраструктуры телефонных компаний или, проще говоря, телефонного провода, причем, в качестве абонента можно рассматривать лицо с практически любым юридическим статусом. Для такого доступа используются широко распространенные аналоговые модемы, созданные специально для передачи данных по телефонным, коммутируемым линиям (dial-up), сети ISDN и группа технологий, объединенных под общим названием xDSL.

Помимо разницы в технологиях доступа, существуют различия в методах установления соединения. В различных технологиях существуют как постоянные, так и временные подключения. Постоянные подключения называются выделенными линиями

и имеют достаточно высокую пропускную способность. Подключение происходит напрямую к оборудованию провайдера, минуя всевозможное коммутационное оборудование телефонных станций. Выделенные линии выгодны абонентам, постоянно работающим в сети Internet или имеющим территориально распределенную сеть структурных единиц — «распределенный офис».

Системная интеграция

В настоящее время одним из наиболее развитых сегментов IT-индустрии является системная интеграция. Сегодня в этом сегменте сформировались крупные компании национального и международного масштаба с широкой клиентской базой и многомиллионными оборотами.

Что же следует понимать под термином «системная интеграция»?

Это понятие столь же широко, как и понятие «информационные технологии». Со времени своего возникновения понятие «системная интеграция» эволюционировало от простых поставок комплектов компьютерной техники и объединения нескольких систем, унаследованных в ходе «лоскутной автоматизации», до внедрения сложнейших распределенных инфокоммуникационных систем.

Системная интеграция подразумевает создание единой информационной среды из множества составляющих, таких как инфраструктура, бизнес-приложения, системы безопасности и т. п., с учетом уже функционирующих систем. Под интеграцией систем понимается проектирование, разработка, монтаж, поддержка и обслуживание некой информационной системы, объединяющей в полнофункциональное решение программные и аппаратные средства, позволяющие заказчику добиться их максимально возможного взаимодействия и эффективности различных бизнес-процессов.

Как работают системные интеграторы, и каким основным критериям они должны соответствовать?

Системный интегратор выбирает лучшее из предлагаемых на рынке решений.

Однако не факт, что в результате выбора наилучшего решения получается лучшая система. Важно выбрать информационно-телекоммуникационное решение, объективно необходимое и экономически оправданное для заказчика. При этом системный интегратор должен оценивать технологичность и функциональность предлагаемого решения, его целостность и управляемость с учетом развития бизнес-процессов заказчика. Исходя из этого, важным направлением работы интегратора становится консалтинг, который включает структурирование бизнес-процессов заказчика, разработку единой концепции информационных систем, анализ состояния инфраструктуры заказчика с последующей выработкой рекомендаций по оптимизации ее использования, модернизации и дальнейшему развитию.

Кроме этого, одним из факторов эффективного решения, предлагаемого системным интегратором, является наличие устойчивых партнерских отношений с ведущими производителями компьютерного оборудования и программного обеспечения. Взаимодействие системного интегратора с лидерами мирового IT-рынка выступает фактором защиты инвестиций заказчика, поскольку только лидер имеет возможность осуществлять крупные инвестиции в разработку новейших технических решений, гарантируя тем самым их высочайшее качество, проводить крупномасштабные исследования рынка и тестирование на совместимость с продуктами других фирм. И в этом смысле задача системного интегратора найти оптимальное решение для каждого конкретного заказчика, а также осуществить интеграцию систем на оборудовании различных производителей.

Другим требованием, которому должен соответствовать системный интегратор, выступает задача обеспечения комплексного подхода к построению телекоммуникационных и информационных систем различного масштаба, выполнение комплекса работ в процессе создания и эксплуатации систем. Для того чтобы выполнить техническую

интеграцию, разработать и внедрить решения, нужно иметь высококвалифицированную команду специалистов, которые смогут профессионально ориентироваться в разных продуктах и решениях, понимать их архитектурные особенности, знать технологии, стандарты, перспективы развития, специфику применения решений в различных отраслях. В заключение нужно отметить, что при всем многообразии компаний, предлагающих услуги в области системной интеграции, далеко не все реально способны справиться с поставленными крупномасштабными задачами. Лишь несколько компаний — лидеров рынка обладают достаточными инженерно-техническими и финансовыми ресурсами, реальным опытом внедрения сложных, территориально распределенных систем и долгосрочными партнерскими отношениями с ведущими производителями аппаратных и программных средств.

Электронный бизнес

На сегодняшний день применение компьютерных технологий позволяет коммерческим организациям более успешно вести свой бизнес за счет решения широкого спектра задач, связанных с автоматизацией бизнес-процессов, продвижением товаров и услуг, предоставлением поддержки своим клиентам.

Высокая популярность электронной коммерции вызвана сравнительно небольшой стоимостью технологий и их общедоступностью. Например, реклама в Internet потенциально затрагивает население всей планеты, при этом стоимость ее размещения зависит от необходимого заказчику количества показов или переходов на требуемый сайт.

В настоящее время электронный бизнес тесно связан с сетью Internet, которая является платформой для его функционирования. Компании, занимающиеся предоставлением услуг доступа в Internet, выступают в роли технических посредников между представителями бизнеса и являются одной из составляющих электронной коммерции. Немаловажную роль в проявлении ин-

тереса к электронной коммерции сыграл выход на рынок специализированного программного обеспечения, предназначенного для сложных расчетов и анализа в сфере экономики. В качестве примера можно привести программный комплекс для расчета степени риска при осуществлении операций с ценными бумагами и анализа состояния рынка в реальном времени.

Залогом четкой и безотказной работы компании может стать автоматизация процессов, сопутствующих выполнению основных функций предприятия. К таким процессам можно отнести документооборот, ведение бухгалтерии, учет сырья или товара, прогнозирование продаж, составление планов и отчетов, управление персоналом и т. д. Крупным корпорациям, работающим по всему миру, зачастую, требуется централизованно обрабатывать всю необходимую информацию и обеспечивать подключение мобильных пользователей для предоставления им ресурсов корпоративной сети.

Одной из потребностей любого коммерческого предприятия является организация деловой переписки. Использование электронной почты позволяет быстро и надежно производить обмен информацией между представителями бизнеса. Существует возможность защиты переписки с помощью шифрования. Однако в последние годы применение электронной почты сопряжено с проблемой использования данной услуги для массовой рассылки рекламы. Проблема от части решается программным обеспечением, позволяющим фильтровать входящую корреспонденцию с помощью спам-фильтров.

В последнее время получили широкое распространение технологии, позволяющие осуществлять информационную поддержку клиентов, территориально разбросанных по всему миру, в реальном времени. Одной из самых известных служб, предоставляющих данную услугу, является ICQ.

Другим способом вести переговоры и осуществлять поддержку клиентов является IP-телефония. Использование традиционных

телефонных сетей обходится на порядок дороже, чем телефония посредством Internet. Компании, работающие в данном сегменте рынка, зачастую предоставляют возможность бесплатных переговоров внутри страны между соседними городами.

В настоящее время многие компании совместно работают над строительством безопасных бирж, которые позволят продавцам и покупателям осуществлять сделки и обмениваться информацией через электронные торговые площадки и цепочки поставок. Электронные рынки обеспечивают участников лучшими знаниями о ценах, наличии товаров, возможностях поставщиков и об альтернативных продуктах.

Наряду с коммуникативной функцией, Internet все чаще служит средством, позволяющим производить денежные операции с помощью существующих платежных систем и электронных банков.

Основным направлением электронной коммерции является организация продажи товаров и услуг коммерческими структурами, использующими в качестве среды распространения глобальную сеть. Многие компании изначально строят свой бизнес, опираясь только на электронную коммерцию. К таким компаниям можно отнести аукционы, казино, онлайн-магазины, поисковые системы и т. д.

Электронный бизнес, не требует больших вложений и затрат, связанных с его содержанием, при этом достигается высокая эффективность, обоснованная высокой степенью автоматизации, потенциально большим количеством потребителей и получением информации о состоянии рынка в реальном времени. Существующее на сегодняшний день программное обеспечение позволяет развивать электронную коммерцию во всех сферах экономики. Согласно статистике, доля электронной коммерции постоянно растет, и хотя это затрагивает в первую очередь бизнес, наибольшую выгоду в долгосрочной перспективе получат потребители, благодаря снижению цен и росту жизненных стандартов.

Пиринговые технологии

Эволюция компьютерных технологий достаточно четко разделила модели сетевого взаимодействия, и самая востребованная до недавнего времени была модель «клиент-сервер». Однако такая модель предъявляет достаточно серьезные требования к узлу, называемому сервером. На этом узле, как правило, сосредоточены всевозможные ресурсы, предоставляемые клиентам. Соответственно ему должны выделяться достаточные аппаратные и программные средства для обслуживания всех клиентов, запрашивающих всевозможные ресурсы, а при выходе их строя сервера, например, из-за тривиальной перегрузки клиентами, сервис становится недоступен.

В то же время существуют системы сетевого взаимодействия изначально создаваемые на основе равенства узлов, которые так и называют *peer-to-peer networks* (*peer* в переводе с английского значит равный, сверстник) или P2P-сети. Пиринг — нужно понимать как равный обмен или обмен между равными. В таких сетях работают приложения, совместно использующие и одновременно предоставляющие доступ к распределенным ресурсам (файлы или дисковое пространство, пропускная способность, время работы на центральном процессоре и т. д.).

Из всего спектра приложений использующих сети P2P обозначим наиболее успешные на данный момент:

- файловые обменные сети;
- распределенные вычислительные сети;
- службы сообщений;
- сети групповой работы.

Конвергенция сетей связи.

Технология Voice over IP

Со времени своего возникновения телекоммуникации базируются на передаче сигналов через транспортную среду. В качестве среды может использоваться:

- металлический кабель;
- оптоволокно;
- радиоканал.

Передаваемая в виде сигналов информация может представлять собой звук, данные, видеоизображение или любую их комбинацию, называемую мультимедийной информацией.

Но пропорции в объеме передаваемой информации, могут быть различными. В 1996 году в США трафик передачи данных впервые превысил звуковой (или, более конкретно, речевой). То же самое произошло в Европе в 1999 году. Все это послужило началом новой эры в телекоммуникационных технологиях — эры интегрированных решений и конвергенции всех видов связи. Протокол IP, получив мировое признание, де-факто стал стандартом для передачи мультимедийной информации. И, если изначально традиционные сети передачи данных базировались на магистральных, предназначенных для телефонного трафика, то при новом подходе телефония будет надстраиваться над инфраструктурой сети передачи данных. Пример реализации встраивания речи в мультимедийный цифровой поток — это технология передачи речевой информации по сетям с маршрутизацией пакетов IP — Voice over IP (VoIP).

Понятие «Voice over IP» подразумевает не столько использование сети Internet для передачи речи, сколько сам протокол IP и технологии, обеспечивающие надежную и высококачественную передачу речевой информации в сетях IP.

Стандартизация речевых технологий на основе стека TCP/IP и поддержка различными производителями оборудования обеспечивает их совместимость и позволяет создавать системы, в которых возможны вызовы со стандартного аналогового телефонного аппарата на персональный компьютер или с персонального компьютера на номер традиционной телефонной сети.

Услуги в области информационных технологий. Хостинг

Само понятие «информационные услуги» можно определить как услуги, которые предоставляются по сбору, хранению, поиску

обработке и передаче информации. И в контексте информационных технологий, одной из наиболее востребованных информационных услуг является хостинг. Сегодня часто в разговорах людей, не являющихся техническими специалистами, можно услышать термины «хостинг-провайдер», «хостер», «хостинг», «виртуальный хостинг», «физический хостинг». Это говорит о том, что Internet прочно вошел в обыденное сознание людей. В XXI веке информационное пространство человека значительно расширилось за счет ресурсов Internet, главным из которых является web-сервер. Представление о хостинге web-сервера становится таким же важным для современного человека, как и о телевидении, радио, газетах и журналах.

Уточним представления о хостинге.

Слово «хостинг» произошло от английского *host*, у которого есть несколько значений: хозяин, основное устройство, главный компьютер, содержатель гостиницы. Значение «содержатель гостиницы» наиболее близко к правильному толкованию термина «хостинг» в Internet, так как подразумевается, что ваша web-страница размещена на компьютере провайдера Internet наряду с множеством web-страниц других людей.

Почему возникает необходимость в хостинге? Предположим, вы создали сайт на своем компьютере и теперь необходимо разместить его в Internet, чтобы каждый пользователь в любой момент времени мог получить к нему доступ. Разумеется, можно сделать так, чтобы из Internet этот сайт все желающие могли просматривать прямо с вашего компьютера. Но это значит, что, во-первых, ваш компьютер должен постоянно работать; во-вторых, должен быть постоянно подключен к Internet; в-третьих, соединение с Internet должно происходить с большой скоростью, ведь если несколько человек сразу захотят посмотреть вашу web-страницу, то скорости обычного модемного соединения будет недостаточно. Кроме того, вам придется дополнительно установить на своем компьютере соответствующее программное обеспечение.

Очевидно, что размещение сайта в Internet на вашем персональном компьютере связано с большими проблемами и затратами. Но есть простой и недорогой способ, который позволяет избавиться от них — воспользоваться услугой хостинга.

Если ваш web-сайт небольшой или средний (например, размером 20–50 Мбайт), то для него не требуется установка и использование отдельного сервера (компьютера), наиболее эффективным и популярным решением является так называемый виртуальный сервер, когда один сервер провайдера Internet, в данном случае именуемый хостинг-провайдером, обеспечивает функционирование множества (сотен и тысяч) виртуальных web-сайтов. Предоставление такой услуги называется хостинг виртуальных серверов или просто виртуальный хостинг.

Виртуальный хостинг обеспечивает любому пользователю Internet доступ к вашему web-сайту в любое время из любой точки мира по адресу, который был вами ранее зарегистрирован (доменное имя).

Если же ваш первоначально небольшой web-сайт постепенно вырастает в крупный Internet-проект, и вы хотите, чтобы все технические ресурсы компьютера использовались только для него, чтобы не было ограничений на используемое вами программное обеспечение и технологии, в этом случае необходим физический хостинг.

Физический хостинг — это размещение вашего компьютера (сервера) на территории телекоммуникационного узла (серверной) хостинг-провайдера, подключение компьютера к сети Internet и обеспечение технического обслуживания со стороны провайдера.

Основные отличия физического хостинга от виртуального заключаются в следующем:

- отсутствие ограничений на используемое программное обеспечение и технологии. Эти ограничения обязательно присутствуют при использовании виртуального хостинга;
- использование технических ресурсов сервера только для вашего проекта. При вир-

туальном хостинге ресурсы доступны для общего пользования всех виртуальных серверов;

- при размещении нескольких ваших Internet-проектов на вашем компьютере физический хостинг будет удобнее и даже выгоднее, чем виртуальный хостинг.

Кроме web-сайта, у хостинг-провайдера может быть размещен и ваш почтовый сервер. Такую услугу можно назвать почтовым хостингом.

Аутсорсинг

Аутсорсингом в широком понимании является передача организацией части своих работ другим компаниям. Аутсорсинг — это практика планирования, управления и реализации определенных функций независимой третьей стороной согласно условиям формализованного соглашения об обслуживании.

Понятие аутсорсинга в области информационных технологий не ново. Например, в 1960-х годах создавались компьютерные бюро, продававшие время работы с компьютером для обработки данных другим организациям. Первое крупное соглашение об аутсорсинге в сфере информационных технологий было заключено в 1989 году, когда компания *Eastman Kodak* наняла сторонние компании для приобретения, запуска и поддержания своих систем обработки информации.

Аутсорсинг стал рассматриваться как способ улучшения формы организации для создания более гибких компаний, специализирующихся на основных функциях. Есть и другие факторы, поддерживающие тенденцию аутсорсинга в сфере информационных технологий:

- глобальный дефицит профессиональных навыков;
- более мобильная рабочая сила;
- повышение цен на ПО, разрабатываемое своими силами;
- необходимость быстро развиваться, принимая новые технологии и ускоряя системные разработки;

- появление и быстрое развитие Internet-технологий и услуг.

Аутсорсинг может варьироваться от реализации поставщиком услуг разработки и обслуживания рабочих процессов всей организации — до простого заключения контракта с внешним поставщиком на выполнение единственной конкретной задачи типа установки программы. Можно выделить основные модели аутсорсинга:

- *управление оборудованием.* Клиент имеет компьютерное оборудование, но нанимает внешнего поставщика услуг для управления компьютерными операциями;

- *выборочный аутсорсинг.* Самая распространенная модель аутсорсинга. Это гибкий подход, который оставляет достаточно функций в области информационных технологий на долю организации клиента, чтобы она могла приспособиться к изменениям и технологическим инновациям;

- *тактический аутсорсинг.* Здесь аутсорсинг понимается как быстрое решение определенных задач или проблем (например, разработка web-сайта);

- *стратегический аутсорсинг.* Клиент и поставщик определяют взаимные интересы и осуществляют совместную деятельность для их достижения;

- *аутсорсинг деловых процессов.* Производственная деятельность, оборудование и штат полностью передаются внешнему поставщику услуг. Обычно передаваемые функции включают горячие линии связи, call-центры, обработку и хранение документов, внутренний аудит;

- *совместные предприятия.* Вместо передачи функций внешнему поставщику, создается совместное предприятие, которому может быть предоставлена свобода не только в реорганизации функций и процессов в области информационных технологий, но также и в изучении новых источников дохода;

- *внутренний аутсорсинг.* Большинство компаний предпочитает сохранить некоторые виды деятельности, связанные с инфор-

мационными технологиями, в рамках своей организации. Для выполнения определенной задачи, внутренний отдел информационных технологий формально признается поставщиком услуг, выделяются ресурсы и заключается соглашение на обслуживание;

- *офшорный аутсорсинг.* Подразумевает перенос функций на организацию, расположенную в другой стране. Такой аутсорсинг очень выгоден по экономическим соображениям, прежде всего из-за более низкой стоимости труда в странах — поставщиках услуг. Отрасли офшорного программирования развиваются в таких странах, как Индия, Китай, Израиль, Венгрия, Россия. Предлагаемые услуги включают системную интеграцию, поддержание и модернизацию унаследованных систем, разработку ПО и пакетную реализацию. Офшорный аутсорсинг используют основные мировые поставщики информационных технологий: *IBM, Microsoft, Oracle* — у всех есть организации-разработчики в Индии.

Аутсорсинг в области информационных технологий стал дополняющим общепризнанным методом. Рынок аутсорсинга продолжает интенсивно расти, предлагая множество различных типов предоставляемых услуг.

Рынок услуг по обеспечению информационной безопасности в России

Приведем краткий обзор рынка обеспечения информационной безопасности (ОИБ): правила, продавцы, покупатели, услуги и то-вары.

Рынок услуг по ОИБ в нашей стране, как и в большинстве стран мира, регулируется государством. Его основные механизмы контроля:

- лицензирование деятельности предприятий, учреждений и организаций в области защиты информации;

- аттестация автоматизированных информационных систем (АИС), обрабатывающих информацию с ограниченным доступом на соответствие требованиям безопасности;

- сертификация средств защиты информации (СЗИ) и средств контроля эффективности защиты, используемых в АИС.

В состав органов государственного управления, регулирующих рынок услуг по ОИБ, входят:

- Государственная техническая комиссия (Гостехкомиссия), возглавляющая государственную систему защиты информации;
- Федеральная служба безопасности (ФСБ), в компетенции которой находятся любые вопросы, связанные с защитой информации, составляющей государственную тайну;
- Федеральное агентство правительственной связи и информации (ФАПСИ), ныне вошедшее в состав ФСБ, координирующее все вопросы, связанные с криптографической защитой информации.

На сегодня большинство организаций, получивших лицензии на предоставление услуг в области ОИБ и/или сертификаты на разработанные ими СЗИ, зарегистрировано в Москве (и области). На втором месте стоит Санкт-Петербург, но там количество таких организаций в несколько раз меньше.

Условно все организации, предоставляющие услуги по ОИБ, можно разбить на три группы:

- организации, основным видом деятельности которых является информационная безопасность (например, московское отделение Пензенского научно-исследовательского электротехнического института (МО ПНИЭИ), Центр безопасности информации (ЦБИ), НИП «Информзащита»);
- компании-интеграторы, создающие автоматизированные информационные системы в защищенном исполнении (например, «Ай-Ти», «Техносерв»);
- организации, занимающиеся информационной безопасностью в числе прочих видов деятельности (например, ЦНИИ АтомИнформ).

В целом из множества организаций, имеющих лицензии на деятельность по ОИБ, более 25% предоставляют достаточно узкий спектр услуг. Как правило, это НИИ и небольшие коммерческие фирмы, которые проводят сертификацию средств защиты информации. Наиболее широкий перечень услуг по защите информации оказывает сегодня лишь несколько десятков компаний.

Основным заказчиком услуг/товаров по ОИБ выступает государство в лице госпредприятий, вынужденных защищать свои информационные интересы в полном соответствии с законодательством. Имея доступ к бюджетным средствам, они могут позволить себе крупные затраты на корректное прохождение всех этапов жизненного цикла инфраструктуры безопасности (начиная с анализа рисков и формирования технического задания, и заканчивая поддержкой инфраструктуры безопасности в актуальном состоянии).

Как правило, такой проект длится не менее одного года и имеет единого исполнителя в лице организации — продавца услуги/товара.

Коммерческие структуры, не попадая в общем случае под действие законов в области защиты информации, намного реже становятся покупателями услуг/товаров по ОИБ. Чаще всего компания, которая хочет построить систему защиты информации, набирает в штат опытных специалистов по безопасности, которые и организуют ее с учетом новейших технологий и особенностей самой компании. То есть организация сама себе оказывает услуги по ОИБ, не имея на это соответствующей лицензии и использует несертифицированные СЗИ, тем самым сводя затраты к минимуму, но не имеет права называть свою информацию конфиденциальной.

Такой подход оправдывается до тех пор, пока безопасность защищаемой информации (ее конфиденциальность, целостность, доступность и авторство) не будет нарушена злоумышленником. Доказать вину злоумышленника (хакера, спамера, обиженно-

го сотрудника и т.д.) в суде (государственном органе) будет невозможно, как раз по причине того, что не было лицензий на ОИБ и сертификатов на СЗИ и информация не получила статуса конфиденциальной.

Во многом такая ситуация обусловлена опасениями заказчика открыть доступ к своей информации кому-то извне или получить от фирмы-продавца систему, целиком собранную из его собственных компонентов, что обычно приводит к печальным результатам. Ведь очевидно, что в подобной ситуации исполнитель исходит не из требования клиента «цена — качество», а из корпоративного интереса продать свой продукт дороже и в большем объеме.

На сегодняшний день основными потребителями услуг информационной безопасности остаются государственные предприятия и учреждения, а также крупные компании, составляющие основу российской экономики: Сбербанк, Внешэкономбанк, «ЛУКОЙЛ», «Газпром» и др.

Однако, несмотря на явное преобладание этих групп в общем числе клиентов, спрос на информационную безопасность исходит не только от них. Потенциальными потребителями комплекса услуг безопасности по информационным системам могут являться также владельцы масштабных корпоративных информационных сетей, некоторые из которых уже создали или создают в настоящее время комплексные системы защиты информации. Как показывает анализ клиентской базы компаний-интеграторов, здесь можно выделить сектор сырьевых отраслей (нефтегазовая, энергетическая, металлургическая) и сектор крупных промышленных предприятий. Основные клиенты данных секторов находятся за пределами Москвы и Московской области, поэтому на московском рынке услуг по защите информации они будут играть менее заметную роль, чем в целом по России.

В то же время можно назвать целый ряд различных отраслей экономики, где в той или иной степени существует потребность

в информационной защите. Среди них такие разнородные по сфере своей деятельности сегменты, как аудиторско-консалтинговые и юридические компании, электронные магазины, банки и многие другие предприятия и организации.

Что же касается востребованности услуг/товаров по ОИБ, то комплексные заказы появляются крайне редко и обычно разбиваются на несколько этапов, как по времени, так и по финансированию.

Обзор IT-специальностей

Классификация IT-специальностей от CompTIA

Классификация IT-специальностей может быть различной. Всего существует около 200 IT-специальностей. Рассмотрим их классификацию от международной компании CompTIA.

Информация о CompTIA

CompTIA — международная ассоциация индустрии компьютерных технологий, существующая более 20 лет. Имеет представительства в 102 странах мира, более чем 20 тыс. организаций являются членами ассоциации. Основные цели ассоциации — представление интересов IT-сообщества, стандартизация, создание образовательных программ, программы сертификации.

Классификация IT-специальностей

Деление по группам специализаций.

Ассоциация CompTIA классифицирует все IT-специальности по следующим группам специализаций:

- Database Development and Administration — разработка и администрирование баз данных;
- Digital Media — мультимедиа;
- Network Devices — сетевые устройства;
- Network Infrastructure — сетевая инфраструктура;
- Programming — разработка ПО;
- Technical Writing — техническое письмо;

- Web Development and Administration — разработка и администрирование WEB.

Деление по уровню опытности. Кроме деления по группам специализаций, позиции в IT-компаниях имеют несколько уровней сложности, в зависимости от компетенций специалиста и спектра решаемых задач. В данной классификации каждая позиция имеет три уровня:

- Entry Level — уровень стажера. Этот уровень специалиста означает, что он только начинает свою деятельность на данной позиции, и в основном работает под контролем более опытных коллег, помогая им в решении основных задач;

- Intermediate Level — базовый уровень. Означает, что специалист способен самостоятельно решать подавляющее число задач, которые ставятся перед специалистом на данной позиции. Его обычно имеют специалисты с опытом работы от 2 до 5 лет;

- Senior Level — старший специалист. Предполагается глубокий уровень знаний, значительный опыт работы в данной предметной области (более 5 лет), способность самостоятельно решать разнообразные сложные задачи, возникающие в процессе работы. Обычно специалист такого уровня решает широкий спектр сложных задач и управляет небольшим коллективом сотрудников (2–5 человек).

Рассмотрим группы специализаций более подробно.

Группа Database Development and Administration — разработка и администрирование баз данных. Включает в себя специальности, обеспечивающие:

- проектирование и разработку баз данных (БД);
- управление ростом БД;
- планирование и реализацию безопасности хранения данных;

- процесс резервного копирования и восстановления данных.

Основные специальности группы:

- Knowledge Architect — архитектор знаний, Data Architect — архитектор данных. Работа требует глубокого знания и широкого охвата принципов и технологий построения БД. Архитектор осуществляет ведение проекта на протяжении всего жизненного цикла. Контролирует использование задействованных технологий, консультирует других участников проекта. Разрабатывает общую структуру проекта в соответствии с текущими и будущими потребностями организации. Работает над созданием масштабируемой архитектуры проекта. Здесь требуется творческий потенциал и высокие коммуникативные навыки, а также способности решать возникающие проблемы;

- Database Technician — специалист по поддержке (техник) БД. Такой специалист использует четко определенные политики и процедуры для решения проблем с данными пользователей. Консультирует клиентов, рекомендует процессы, навыки и иные механизмы и действия для обеспечения качества и целостности данных. Работа может выполняться в call-центре, где техник отвечает на вопросы клиентов. Не исключены поездки к клиентам для решения проблем и консультирования на месте;

- Database Analyst — аналитик БД. Помогает в анализе, разработке и реализации физической структуры БД для обеспечения информационных требований организации заказчика. Выполняет обслуживание словарей БД. Отслеживает стандарты и процедуры, методы и скорость доступа, корректность и статистику. Производит обзор, оценивает, проектирует, реализует и поддерживает БД. Помогает определять источники данных, конструирует диаграммы декомпозиции данных, документирует процесс. Пишет код доступа к данным, код модификации и создания данных, хранимые процедуры;

- Database Administrator — администратор БД. На начальном уровне помогает в администрировании и управлении СУБД, создании и управлении БД, производительности БД, осуществлять мониторинг, настройку и планирование размера БД. На среднем и высоком уровне администрирует и управляет СУБД; создает и управляет сложными БД, хранением БД; осуществляет мониторинг, настройку, планирование размера БД;

- Data Analyst — аналитик. Помогает в проектировании логической модели данных на основе хорошо определенных бизнес-требований, работает с заказчиками в период определения их бизнес-процессов и потребностей в БД. Чем выше уровень специалиста, тем больше он взаимодействует с заказчиком;

- Project Manager — менеджер проекта. Отвечает за работу по проекту; управляет запуском, выполнением и завершением проекта; общается с заказчиками для определения их потребностей в продукте; контролирует и документирует успех в достижении целей проекта; ставит взаимосвязанные серии задач, которые должны быть выполнены для завершения проекта; использует выбранную методологию для планирования, управления, контроля и изменений планов по реализации проекта; решает проблемы выбора возможных решений, доступности ресурсов, экспертизу ресурсов, бюджетные и временные рамки проекта.

Группа Digital Media — мультимедиа.

Данная группа включает в себя специальности, обеспечивающие:

- проектирование, разработку и редактирование графической, аудио-, видеоинформации, как для использования в web, так и для других нужд;
- использование специализированного ПО для создания мультимедиаданных для web-сайтов, приложений, печатной продукции, рекламы и др.

Основные специальности группы:

- Multimedia Specialist — мультимедиа специалист. Отвечает за проектирование и создание графических интерфейсов, анимаций, звука, видео и(или) изображений для использования в презентациях, обучении, Internet. Может привлекаться к разработке печатных материалов. Специальность требует развитых творческих способностей;

- E-learning Designer — проектировщик электронных учебных материалов. Проектирует и разрабатывает электронные учебные материалы; осуществляет разработку учебных планов; проектирует, пишет и формирует содержимое модулей курсов и сопроводительные видео-, аудио-, анимационные, текстовые и другие материалы и документы; руководит командой разработчиков, в которую входят графические дизайнеры, проектировщики учебных материалов, программисты, специалисты видеомонтажа, аниматоры и специалисты по звуковым эффектам;

- Digital Media Designer — медиадизайнер. Проектирует и разрабатывает цифровые изображения для использования в учебных материалах, презентациях и Internet; разрабатывает экранный интерфейс взаимодействия с пользователем; участвует в работе группы художественных дизайнеров по формированию мультимедиаданных; может помогать разработчику учебных материалов в доработке и обновлении мультимедиаданных учебных курсов; работает в отделе обучения или отделе продаж;

- Project Manager — менеджер проекта. Описание данной позиции аналогично описанию менеджера проекта в предыдущем разделе, с той лишь разницей, что менеджер осуществляет руководство по медиапроекту.

Группа Network Devices — сетевые устройства. Данная группа включает в себя специальности, обеспечивающие:

- поддержку и ремонт компьютеров, компьютерных устройств и периферии;

- поддержку и ремонт других устройств подключаемых к компьютеру или ЛВС, включая сотовые телефоны, карманные компьютеры и др.;
- поддержку и администрирование серверов ЛВС.

Основные специальности данной группы:

- Service Center Technician — специалист сервисного центра. Отвечает за установку, восстановление и поддержание в рабочем состоянии компьютерного оборудования и периферии; решает сложные технические задачи, используя документацию, политики и рекомендованные для решения проблем процедуры;
- PC Technician — техник ПК. Поддерживает, анализирует, ищет неисправности и восстанавливает компьютерные системы, оборудование и периферию (принтеры, ксероксы и т. д.); документирует, поддерживает, обновляет и заменяет оборудование и программное обеспечение; полагается на опыт и суждения при планировании и достижении целей и решении проблем. Такая работа требует креативности и умения находить нестандартные решения;
- Help Desk Technician — специалист службы технической поддержки. Позиция выделена для удовлетворения потребностей в телефонных консультациях внутренних и внешних клиентов. Такой специалист дает советы и инструкции клиентам по использованию некоторого набора программных продуктов, предложений и сервисов; осуществляет техническую экспертизу деятельности, связанной с определением, установкой приоритетов и решением проблем. Работа не требует большого опыта и понимания IT-технологий. Также он составляет отчеты о выполненной работе; использует базы данных с описанием проблем и системы технической поддержки;
- Field Support Technician — Field-инженер. Отвечает за восстановление, установку и поддержку персональных компьютеров, аппаратного обеспечения и периферии на

предприятии заказчика. Работа сильно акцентирована на удовлетворение потребностей клиента. Инженер следует определенным политикам и процедурам. Работать приходится в незнакомом окружении (оборудование, сеть и т. д.);

- Customer Service Technician — специалист по обслуживанию пользователей. Отвечает за консультирование клиентов через сайт или на дому; помогает с обслуживанием и восстановлением ПК, установкой ПО; консультирует по вопросам использования программного обеспечения и услуг; имеет базовые знания в определении, оценке важности и решении проблем с компьютером; составляет отчеты о выполненной работе; использует БД с описанием устранения проблем; помогает в решении проблем клиента; может работать в call-центре;
- Project Manager — менеджер проекта. Описание данной позиции аналогично описанию менеджера проекта в предыдущем разделе, но имеет свою специфику.

Группа Network Infrastructure — сетевая инфраструктура. Данная группа включает в себя специальности, обеспечивающие:

- поддержку и ремонт проводных, беспроводных, спутниковых и прочих сетей;
- передачу, коммутацию и маршрутизацию по сетям данных, голосовой и видеoinформации;
- работу со службами, протоколами и продуктами различных компаний производителей;
- мониторинг, поддержку, безопасность, обновление различных сетей.

Основные специальности данной группы:

- Network Support Technician — инженер поддержки сети. Осуществляет мониторинг и поддерживает сети компании; при необходимости чинит сети и осуществляет их модернизацию. Работа требует ограничен-

ного опыта для планирования и выполнения различных задач обслуживания;

- **Network Analyst** — сетевой аналитик. Исследует, планирует и оценивает сеть компании; может решать сетевые проблемы и рекомендовать улучшения сети; обеспечивает документирование, контроль выполнения проекта, отчетность; занимается стратегиями и тактикой в отношении сетевого планирования и смежных проектов;

- **Network Administrator** — администратор сети. Устанавливает, конфигурирует и поддерживает сеть; занимается построением сетей и поддержкой внешнего и внутреннего web-сайта; администрирует сеть; конфигурирует и поддерживает серверные системы и программное обеспечение; определяет и рекомендует изменения текущей и будущей сети в соответствии с потребностями организации; может разрабатывать, планировать и выполнять общие стратегические задачи сети;

- **Hardware Installation Coordinator** — координатор установки оборудования. Обеспечивает нужды внешних потребителей в сетевом оборудовании. Работа требует хороших коммуникативных навыков, высокоуровневого обслуживания клиентов, принятия решений в недостаточно изученном окружении. Также требует опыта координации проектов в настройке сети. В компетенцию координатора входит управление техниками при решении задач обеспечения работоспособности сети;

- **Computer Operator** — оператор ПК. Работает и наблюдает за состоянием оборудования ПК; выполняет задачи по поддержанию работоспособности компьютера и его периферии; устанавливает оборудование для решения определенных задач; наблюдает за периферическим оборудованием и появляющимися ошибками на мониторе для определения возникающих проблем;

- **Project Manager** — менеджер проекта. Описание данной позиции аналогично описанию менеджера проекта в предыдущем разделе, но имеет свою специфику.

Группа Programming — разработка ПО. Данная группа включает в себя специальности, обеспечивающие:

- написание, поддержку, обновление программного кода на языках программирования C++, Java, C# и др.;
- отладку приложений;
- проектирование архитектуры приложений;
- тестирование ПО.

Основные специальности данной группы:

- **Systems Analyst** — системный аналитик. Проводит консультации с пользователями для определения текущих рабочих процессов и выяснения сложных задач программы; обладает знаниями часто используемых концепций, методов и процедур в пределах конкретной предметной области и может создавать диаграммы данных, процессов, блок-схемы, графики и описания; умеет разрабатывать код, отлаживать и инсталлировать приложения. В работе требуется креативность;

- **Software Quality Assurance Specialist** — инженер по тестированию ПО. Внедряет стандарты качества ПО; отвечает за процесс тестирования; создает и выполняет планы тестирования; помогает пользователям в установке и выполнении пользовательских тестов; пишет и поддерживает автоматические тесты. Для работы не требуется большого опыта и знаний;

- **Software Architect** — архитектор ПО. Занимается разработкой рабочей и масштабируемой архитектуры приложений; разрабатывает и формирует наиболее оптимальные для определенного окружения и условий платформы ПО. Работа требует глубоких знаний множества языков программирования и операционных систем. Архитектор должен иметь хорошие коммуникативные навыки и опыт решения проблем;

- **Software Application Support** — инженер поддержки ПО. Проектирует, модифи-

цирует программное обеспечение; поддерживает и устанавливает ПО; участвует в процессе тестирования, осуществляя анализ и просмотр тестов, проверяет свидетельства и сертификаты ПО. Данная работа требует некоторого творческого потенциала и широты знаний;

- **Programming** — разработчик ПО. Отвечает за разработку, поддержку, документирование сложного программного обеспечения и систем в соответствии с установленными стандартами кодирования; преобразует текстовые описания в блок-схемы для создания кода на языке программирования, выполняет кодирование. Опытные разработчики участвуют также в проектировании программного обеспечения;

- **Operating Systems Specialist** — специалист по операционным системам. Отвечает за проектирование и тестирование программного обеспечения операционных систем в соответствии с определенными стандартами; определяет и выполняет метрики контроля качества;

- **Project Manager** — менеджер проекта. Описание данной позиции аналогично описанию менеджера проекта в предыдущем разделе, но имеет свою специфику.

Группа Technical Writing — техническая документация. Данная группа включает в себя специальности, обеспечивающие:

- проектирование и написание документации для такого оборудования и систем, как компьютеры, программное обеспечение, комплектующие;
- исследование и анализ требований к документации;
- проектирование и написание руководств для пользователей.

Основные специальности данной группы:

- **Technical Writer** — технический писатель. Отвечает за написание технической документации в базы данных, файлы, бумаж-

ные источники и др. Технический писатель пишет руководства для пользователей, файлы помощи и инструкции; редактирует текстовое содержимое, возникающее в процессе разработки ПО (тексты диалогов, системы помощи и др.). Дополнительно данная позиция подразумевает просмотр, проверку и редактирование других текстовых материалов. Работа требует хорошего знания английского языка;

- **Project Manager** — менеджер проекта. Описание данной позиции аналогично описанию менеджера проекта в предыдущем разделе, но имеет свою специфику.

Группа Web Development and Administration — разработка и администрирование WEB. Данная группа включает в себя специальности, обеспечивающие:

- анализ, проектирование, разработку и отладку Internet-приложений;
- тестирование Internet-приложений;
- использование приложений и языков разработки для создания и тестирования web-приложений.

Основные специальности данной группы:

- **Web Designer** — web-дизайнер. Отвечает за проектирование структуры и поддержку web-сайта и web-каталогов; документирует и сохраняет изменения в структуре сайта. Консультирует по техническим вопросам и вопросам дизайна при создании и объединении web-сайтов;

- **Internet Systems Administrator** — Internet-администратор. Управляет и настраивает Internet- и Intranet-инфраструктуру организации, включая WEB, FTP, новости и почтовые службы; конфигурирует и внедряет e-business серверы;

- **Internet Site Designer** — дизайнер сайтов. Отвечает за разработку и применение человекоориентированных принципов при проектировании, реализации и поддержке основанных на гипертексте сайтов; использует язык разметки и скриптовые языки,

создание контента, утилиты управления, мультимедиаутилиты. Работа требует креативности и творческого подхода;

- **Internet Security Specialist** — специалист по Internet-безопасности. Обеспечивает защиту сети от несанкционированного доступа. Понимает мышление хакеров и знает, как обеспечить необходимые мероприятия для защиты от их воздействия; понимает, как правильно защитить *Windows*- и *UNIX*-системы в различных вариантах установки. Работа требует креативности;

- **Internet Network Specialist** — специалист по сети Internet. Определяет сетевую архитектуру, анализирует работу компонентов сетевой инфраструктуры, отслеживает и наблюдает за производительностью сети; проектирует и управляет TCP/IP-сетью предприятия;

- **Internet e-Commerce Specialist** — специалист по электронной коммерции. В работе использует стандарты, технологии и инструкции B2B и B2C моделей коммерческого присутствия в Internet; понимает взаимосвязи между рынком, продвижением, обслуживанием клиентов, взаимодействием с пользователем, способами покупок через Internet и безопасными транзакциями с использованием систем оплаты через Internet, контролем окружения, отправкой и получением информации; работает в малоизученном окружении; выполняет замеры производительности сайта, оценивает и рекомендует решения по ее улучшению; работает в соответствии с определенными политиками и процедурами;

- **Internet Database Specialist** — специалист по базам данных в Internet. Планирует и проектирует реляционные БД; проектирует и реализует структуру БД, использует ER-диаграммы и нормализацию для оптимизации БД; создает пользовательские приложения, содержащие БД; осуществляет поддержку БД и управление безопасностью;

- **Internet Application Developer** — разработчик Internet-приложений. Разрабатывает

и поддерживает клиентские и серверные web-приложения; использует средства быстрого создания приложений и компонентные технологии; помогает проектировать и реализовывать двухзвенное подключение к БД;

- **Project Manager** — менеджер проекта. Описание данной позиции аналогично описанию менеджера проекта в предыдущем разделе, но имеет свою специфику.

Общая классификация IT-специальностей

Несмотря на то что существуют самые разные классификации IT-специальностей (например, *CompTIA*), в большинстве случаев можно использовать упрощенную и обобщенную схему классификации, под которую попадают вакансии большинства IT-компаний.

В этой классификации все вакансии делятся по двум признакам:

- уровень знаний и опыта;
- путь развития (административный или экспертный).

Рассмотрим это деление более подробно.

По уровню знаний и опыта

Это деление очень похоже на рассмотренное в классификации *CompTIA*. Оно проводится на основе опыта IT-специалиста и спектра его обязанностей. Включает в себя следующие уровни:

- **Trainee** — стажерский уровень. Данный уровень имеют специалисты без опыта работы, начинающие работать в IT-компаниях. Как правило, стажеры выполняют мелкую подсобную, рутинную работу, не требующую высокой квалификации. Стажеры читают литературу, проходят обучение в компании и аттестацию. Постепенно ему дают более сложные задачи. Нормальный срок нахождения на данной позиции от одного месяца до полугода. Примеры позиций это-

го уровня: C++ Developer Trainee, Junior QA Engineer Trainee;

- **Junior** — младший специалист. Такой уровень имеют специалисты с небольшим опытом работы, прошедшие стажировку в компании и способные самостоятельно решать простые задачи. По сравнению со стажерами более самостоятельны в решении задач, решают более сложные задачи. Обязанностью младшего специалиста является самостоятельное повышение профессионального уровня под контролем руководителя. Нормальный срок нахождения на этой позиции от полугода до года. Примеры позиций этого уровня: Junior C++ Developer, Junior QA Engineer;

- **Intermediate** — базовый уровень. Специалист с опытом работы от одного года. Способен самостоятельно решать задачи среднего уровня сложности, а также сложные задачи при помощи и участии более опытного руководителя. В названии вакансии слово «intermediate» не пишут. Нормальный срок нахождения на этой позиции 3–5 лет. Многие IT-специалисты не поднимаются выше этого уровня. Примеры позиций базового уровня: C++ Developer, QA Engineer;

- **Senior** — старший специалист. Специалист с опытом работы более 5 лет, обладающий глубокими знаниями технологий и способный решать широкий спектр задач любой сложности. У такого специалиста в подчинении может быть 2–5 человек. Старший специалист обычно отвечает за целое направление в рамках проекта. Примеры позиций этого уровня: Senior C++ Developer, Senior QA Engineer.

В крупных компаниях могут вводиться подуровни перечисленных уровней для более эффективного управления персоналом. Например, могут быть позиции Developer 1, Developer 2. В некоторых организациях вводят позиции выше уровня Senior, например Technical Leader, но это уже особенности каждой конкретной организации, которые не поддаются обобщению.

По пути развития

(административный или экспертный)

Специалист, проработавший в компании 3–5 лет, уже имеет значительный опыт работы и хорошо знает ее бизнес-процессы. При достижении уровня Senior и при наличии вакантных мест в структуре компании, перед разработчиком встает выбор дальнейшего развития, которое может идти в двух направлениях:

- административный, когда специалист начинает руководить менее опытными коллегами;
- экспертный, когда специалист продолжает совершенствовать свои знания и навыки, решая все более широкий спектр задач, консультируя менее опытных коллег.

Если человек выбирает экспертный путь развития, то он остается на уровне Senior или получает более высокий специфичный для компании уровень. В любом случае его зарплата растет по мере повышения профессионального уровня.

Если человек выбирает административный путь развития, то, как правило, иерархическая лестница, по которой он движется, выглядит следующим образом:

- **Team Leader** — руководитель группы. Руководит группой специалистов 2–5 человек. Планирует и распределяет задачи, координирует действия группы. Отвечает за реализацию части проекта. В некоторых компаниях вводят градации Team Leader по уровням (Junior, Senior);

- **Project Manager** — руководитель проекта. Руководит группой 5–12 человек. Отвечает за все стадии разработки проекта. В его подчинении находится 2–3 Team Leader. Иногда тоже используется классификация по уровням (Junior, Senior);

- **Technical Director (R&D Director — Research & Development Director)** — технический директор. Отвечает за разработку всех продуктов компании.