

Е. В. МИХЕЕВА

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Элективный ориентационный курс
для учащихся 9 класса**

Учебное пособие-практикум

Допущено

*Министерством образования и науки Российской Федерации
в качестве учебного пособия для предпрофильной подготовки
учащихся образовательных учреждений
общего среднего образования*



Москва

2004



УДК 681.518(075.32)

ББК 32.81я721

М695

Серия «Мой выбор»

Победитель конкурса по созданию учебно-методических комплектов для элективных курсов старшей ступени профильной средней школы, проводимого Национальным фондом подготовки кадров (НФПК) при поддержке Министерства образования Российской Федерации и Международного банка реконструкции и развития

Подготовлено в порядке реализации гранта, предоставленного НФПК по проекту Т-41/4

Михеева Е. В.

М695 Информационные технологии: Элективный ориентационный курс для учащихся 9 класса: Учебное пособие-практикум / Елена Викторовна Михеева. — М.: Образовательно-издательский центр «Академия»; Издательский центр «Академия», 2004. — 288 с.

ISBN 5-94231-178-1 (ОИЦ «Академия»)

ISBN 5-7695-1823-5 (ИЦ «Академия»)

Рассказывается об основных профессиях, связанных с использованием информационных технологий. Рассмотрены требования к уровню подготовки и способы получения ИТ-профессий. Содержится большое количество практических заданий, позволяющих реально увидеть результаты применения информационных технологий в профессиональной деятельности.

Учебное пособие-практикум вместе с книгой для чтения, программой и методическим пособием для учителя составляют учебно-методический комплект по элективному ориентационному курсу «Информационные технологии».

УДК 681.518(075.32)

ББК 32.81я721

ISBN 5-94231-178-1 © Михеева Е. В., 2004

ISBN 5-7695-1823-5 © Образовательно-издательский центр «Академия», 2004

*Когда не знаешь куда идти,
любая дорога приведет тебя к цели.*

Монгольская поговорка

О ЧЕМ ЭТА КНИГА?

В перечне перспективных специальностей направления информационные технологии (Information Technologies, IT — ИТ), вычислительная техника и средства коммуникации занимают особое место. Эти отрасли уже изменили мир и продолжают играть ключевую роль в его дальнейшем преобразовании. Без компьютеров и информационных технологий нам уже не обойтись, и люди, в них разбирающиеся, — везде нарасхват. Канада, Германия и другие страны дают зеленый свет иностранным ИТ-специалистам, лишь бы заполнить имеющиеся вакансии. В этой книге мы попробуем разобраться, что такое информационные технологии, кто такие ИТ-специалисты и какие существуют ИТ-профессии.

В 1999 г. глава корпорации Intel Энди Гровс (Andy Groves) сказал, что в течение пяти лет компании либо будут представлены в сети Интернет, либо прекратят существование. И если тогда его прогноз казался слишком категоричным, то сегодня даже пессимисты вынуждены признать, что он был прав.

Сопrotивляться компьютеризации общества уже бессмысленно. А раз так, миру требуется все больше и больше специалистов по ИТ и средствам связи.

Кто это такие, ИТ-специалисты? Это системные администраторы, инженеры-электронщики, программисты, Web-дизайнеры и другие бойцы невидимого фронта, обслуживающие виртуально-реальный компьютерный мир. При наличии должной квалификации и опыта работы они пользуются огромным спросом на мировом рынке труда. Ассоциация информационных технологий США (Information Technology

Association of America) на рубеже XXI в. обнародовала данные, согласно которым в сфере ИТ в США работают свыше 10,4 млн человек и имеется около 900 тыс. вакансий, при этом на половину из них не удастся найти подходящих специалистов. А вице-премьер Ирландии — страны, считающейся Силиконовой долиной Европы, — в 2000 г. специально совершил турне по Индии, убеждая квалифицированных программистов приехать в страну кельтов на работу. Германия, Канада и Австралия также прилагают особые усилия по привлечению иностранных программистов.

При этом ИТ-специалисты могут рассчитывать на довольно высокие заработки. В США в зависимости от квалификации и должности они получают 60 — 115 тыс. американских долл. в год. Согласно исследованию компании TMP Worldwide, в Лондоне ИТ-директора зарабатывают до 202 тыс. фунтов стерлингов в год, а обычный Web-дизайнер — 47 тыс. фунтов стерлингов. Для сравнения: медсестра в Великобритании получает в среднем 18,3 тыс. фунтов стерлингов в год. Выпускники австралийских вузов могут рассчитывать на заработок от 36 тыс. австралийских долл. в год. Ну, а если говорить о «небожителях», то создатель компании Oracle Лэрри Эллисон уже заработал 47 млрд американских долл., а один из «отцов» фирмы Microsoft Билл Гейтс со своими 85 млрд американских долл. является одним из самых богатых работающих миллиардеров на планете.



ЭТО ИНТЕРЕСНО

Гейтс Уильям Билл Генри III (родился 28 октября 1955 г., Сиэтл, штат Вашингтон) — американский предприниматель и изобретатель в области электронно-вычислительной техники, основатель и председатель ведущей в мире компании в области программного обеспечения Microsoft.

Родился в семье видного адвоката. Уже в средней школе проявил незаурядные математические способности, в 13 лет научившись программировать. Будучи учеником старших классов, создал свою первую компанию Traf-O-Data, занимавшуюся продажей программ для определения интенсивности дорожного движения.

В 1975 г., бросив Гарвардский университет, где он готовился стать, как его отец, правоведом, Гейтс совместно со своим школьным товарищем Полом Алленом основал компанию Microsoft. Пер-

вой задачей новой фирмы стала адаптация языка Бейсик для использования в одном из первых коммерческих микрокомпьютеров — «Альтаире» Эдварда Робертса.

В 1980 г. Microsoft разработала операционную систему MS-DOS (Microsoft Disk Operation System) для первого IBM PC, ставшую к середине 1980-х гг. основной операционной системой на американском рынке компьютеров. Затем Гейтс приступил к разработке прикладных программ — электронных таблиц Excel и текстового редактора Word, и к концу 1980-х гг. Microsoft стала лидером и в этой области.

В 1986 г., выпустив акции компании в свободную продажу, Гейтс в возрасте 31 года стал миллиардером. В 1990 г. компания представила оболочку Windows 3.0, в которой команды были заменены на пиктограммы, выбираемые с помощью специального устройства — «мыши», что значительно облегчило пользование компьютером. В начале 1990-х гг. «Окна» продавались в количестве одного миллиона копий в месяц, к концу 1990-х гг. около 90 % всех персональных компьютеров в мире были оснащены программным обеспечением Microsoft.

О работоспособности Билла Гейтса, а также о его уникальном качестве эффективно включаться в работу на любом ее этапе ходят легенды. Безусловно, Гейтс принадлежит к когорте самых незаурядных бизнесменов новой генерации. В 1995 г. он выпустил книгу «Дорога в будущее», которая стала бестселлером. В 1997 г. он возглавил список самых богатых людей в мире.

Помимо специалистов, для которых компьютер является профессиональной сферой деятельности, существует множество разнообразных специалистов, чья эффективная деятельность уже не мыслится без применения вычислительной техники и информационных технологий.

Для плодотворного применения персонального компьютера в профессиональных областях деятельности, например в управлении, пользователю следует знать, что означают распространенные термины «бит», «байт», «файл» и пр. Обязательно надо уметь работать с операционной системой Windows, а также создавать тексты в редакторе Word. Специалисту непременно следует освоить работу с электронными таблицами в Excel, что позволит автоматизировать утомительные расчеты и облегчить нелегкую работу на современном предприятии.

Кроме того, следует уметь пользоваться специализированными профессиональными программами, которых на сегодняшний день создано великое множество.

В последнее время Интернет превратился из необычной игрушки в необходимый и полезный инструмент, так что специалистам обязательно надо научиться работать с ним. Все эти темы также будут затронуты в этой книге. Вы получите необходимые сведения, которые помогут вам увидеть, как эффективно использовать информационные технологии.

В книге также описана совершенно правдивая история, рассказанная автору тинэйджером Данилой. Автор гарантирует, что все данные и факты, приведенные в книге, абсолютно точны.

Итак, слово Даниле и его друзьям.

ВСТУПЛЕНИЕ



Шесть вопросов самому себе:

1. «Возраст?» — «Тинейджерский».
2. «Пол?» — «Один из двух возможных».
3. «Кредо?» — «Не откладывай на завтра то, что можно сделать... послезавтра».
4. «Что очень-очень нравится?» — «Мамин яблочный пирог, мой компьютер и немного противоположный пол».
5. «Что совсем не нравится?» — «Зарядка по утрам, манная каша и очень умные книжки».
6. «Заветное желание?» — «Быть счастливым и богатым, ну хоть чуть-чуть».

— У вас такие же ответы? Значит, эта книжка для вас! Давайте знакомиться. Я — Данила, тот самый, который отвечал на вопросы. Друзья зовут меня Дэнгейтс, и это благозвучное прозвище произошло от моего имени и фамилии отца фирмы Microsoft Билла Гейтса (Дэн + Гейтс). У меня самый навороченный (среди своих друзей) компьютер и самая красивая (как французская королева) подружка Марго. Правда, она совсем не такая, как я.

— Какая?

— Вот я, к примеру, слушаю группу «Ария», читаю журналы «CHIP» и «Хакер», потому что мечтаю стать компьютерщиком.

— А Марго?

— Слушает Алсу, читает журналы «Cool», «Yes!» и «Бухгалтер и компьютер», потому что она — девчонка и собирается стать, как и ее мама, финансистом. Видите, какие мы разные, и, тем не менее, мы с ней дружим, ведь, как утверждают физики, притягиваются именно противоположности.

— Почему речь пойдет именно обо мне? В чем мой секрет?

— Мой секрет прост — я один из вас. Один из тех, для кого компьютерные фирмы стараются создать навороченное компьютерное «железо» и суперинтересные интерактивные игры, кто срывает голос на стадионе, болея за любимую футбольную команду, кто спустя несколько лет будет печь хлеб и выступать на сцене лучших театров, ездить на крутых джипах и управлять крупными компаниями.

— Как читать эту книгу?

— Очень просто.

— Если у тебя плохое настроение или ты захочешь понять, о чем идет речь — прочти **Readme** (прочти меня), который, как и в любой компьютерной программе, предназначен для первого знакомства, т. е. когда не знаешь, что делать. Это — запись наших ежедневных бесед, то, о чем мы говорим с друзьями. Читать это совсем не обязательно, хоть и интересно.

— Если ты настроен решительно и хочешь узнать что-то важное и серьезное, прочти **Setup** (в компьютерной программе — это команда установки программы). Этот раздел содержит основные материалы по информационным технологиям.

— А если захочется научиться делать массу полезных и нужных вещей на компьютере и увидеть собственными глазами, что умеет делать компьютер и как он применяется в управлении и экономике, прочти и выполни практические задания **Tools** (инструменты).

— Ну, а лучше всего — читай все подряд и, я думаю, ты не пожалеешь о затраченном времени!

1

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ПРОФЕССИИ И ЭЛЕМЕНТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



- Какой путь прошли информационные технологии в своем развитии?
- Что понимается под информационной средой?
- Кто такие ИТ-специалисты?
- Где применяются информационные технологии?
- Каковы перспективы развития информационных технологий в XXI в.?

README 1. О ТОМ, КТО МЫ И ЧЕМ ЖИВЕМ

Замысливший великое дело не должен торопиться.

Софокл, «Электра»

— Свершилось, Дэнгейтс! — Марго возбужденно-радостно показала мне конверт. — Это деньги на покупку компьютера.

— Родители выделили? — ахнул я.

— Угу. Собирайся, пойдём в салон покупать.

У меня загорелись глаза. Вот он — идеальный случай проявить себя и утвердиться в глазах Марго в качестве «компьютерного бога». Такой случай, как подарок судьбы, нельзя было упускать.

— Знаешь, а ведь в салонах продают типовую конфигурацию, — безразлично-вкрадчиво начал я. — Ведь не только работать ты собираешься на компьютере? Можно DVD-фильмы смотреть, да и поиграть иногда приятно, верно?

— Ну, — не понимая, куда я гну, подтвердила Марго.

— Да и денег можно сэкономить, если пойти другим путем.

— Каким еще путем? — Марго недоверчиво прищурила левый глаз, заподозрив что-то неладное.

— Ключула, — понял я, наблюдая, как лицо Марго принимает якобы безразличное выражение.

— Можно собрать компьютер самим.

— Зачем?! — вырвалось у Марго.

— Подберем нужные комплектующие для твоего компьютера и оптимизируем его для твоих задач.

— У тебя так все просто получается, как чашку кофе выпить.

— Ну, не так все просто, правда, я считаю, что для сборки компьютера не нужно быть искушенным фанатом.

— И при этом еще и сэкономим? — расчетливо уточнила она. — Сколько?

— Где-то 100—200 у.е.

— Прилично, однако, — отметила Марго, задумчиво переводя взгляд с конверта в руке на меня и обратно.

— Кроме того, ты еще и изучишь внутренности компьютера, и перестанешь, наконец, бояться всех этих железок и проводков, — подливал я масла в огонь, разогревая ее заинтересованность.

— Но, собрав компьютер своими руками, я лишусь технической поддержки фирмы-производителя!?

— Это верно, но проблемы с компьютером могут быть и при покупке в магазине — все они решаемы, зато, собрав компьютер своими руками, ты будешь чувствовать настоящую радость за свое детище и, работая за ним, получать большее удовольствие, чем если компьютер просто купить в магазине.

— Ладно, я подумаю, — озадаченно сказала Марго, убирая конверт. — Тогда вернемся к действительности. Ты подобрал материалы по истории развития информационных технологий и вообще о них? Или забыл?

— Держи, — подавая ей стопку листов бумаги, сказал я. — Пришлось три часа сидеть в Интернете, чтобы собрать материалы.

— То-то я не могла тебе дозвониться, — буркнула Марго, аккуратно укладывая материалы в папку.

— Викдали сказал, что попадаются одни анекдоты вместо рисунков. Смеется, не подготовить ли нам вечер инфоюмора?

— А что, было бы смешно. Ну, а пока держи план доклада, по нему и подбирай материалы. Тогда встретимся завтра, а про компьютер я подумаю, — сказала Марго и, царственно улыбувшись, удалилась, оставив меня в одиночестве перед внезапно ставшим грустным окном компьютера.

Здесь, чтобы было понятно, о чем речь, надо перенестись во вчерашний день. Вчера на большой переменке наша неразлучная трои-

ца — я, Марго и Викдали — благодумствовала в школьном буфете, потягивая освежающий напиток, когда наше безмятежное состояние было внезапно прервано подошедшей Олигархшей, нашей «классной мамой». Так мы ее зовем за глаза, добавив к ее имени-отчеству Ольга Игоревна окончание в духе героев нашей современности.

— Здравствуйте, Ольга Игоревна, — как самая воспитанная среди нас, сказала Марго. Мы, как затухающее эхо, вяло поддакнули.

— Я к вам с заданием, — с места в карьер заявила Олигархша. — Через две недели состоится общешкольная конференция «Моя будущая профессия». Ты, Данила — общепризнанный школьный компьютерный эрудит (при этом самодовольная улыбка скрасила мои губы), поэтому ты подберешь материалы о специальностях, связанных с информационными технологиями (улыбка стала кислой и сползла с моего лица).

Марго ехидно хмыкнула, но, как оказалось, она торжествовала рано.

— Зная твою несобранность, докладывать по этому вопросу будет Маша, — переводя взгляд на Марго, продолжала Олигархша тоном, не терпящим возражений. — Полагаю, что ваша дружба и ее ответственность и скрупулезность позволят сделать неплохой доклад.

— Но я ведь собираюсь быть бухгалтером, это скорее сфера финансового управления, — бурно воспротивилась Марго.

— Вот и славненько — в докладе обязательно надо остановиться на вопросе, как информационные технологии применяются другими специалистами, скажем по выбранной тобой управленческой специальности.

Теперь улыбался один Викдали, поскольку он собирался стать автодизайнером и его малораспространенная специальность не представляла массового интереса. Такое странное прозвище Витька получил в пятом классе именно с легкой руки Олигархши, когда он изрисовал все парты нашего класса машинами совершенно безумно-странного дизайнера и Олигархша долго прорабатывала его «за абстракцию в духе Сальвадора Дали». Но, как выяснилось, Олигархша о нем тоже «позаботилась».

— А ты, Витя, для наглядности подбери или нарисуй картинки к докладу.

— Нереально, ОльИгрна, ведь тогда вам надо обеспечить Машу специальным проектором для демонстрации картинок с компьютера, — даже с какой-то радостью торжествующе отпарировал Викдали. — Я ведь в основном теперь рисую на компьютере.

— Прогресс ничем не остановить! — невозмутимо ответила Олигархша. — Как раз на прошлой неделе спонсоры передали в школу такой проектор, заодно и опробуем его в действии.

Закруглив беседу, Олигархша развернулась на своих высоченных каблуках и удалилась так же неожиданно, как и появилась.

— Красная дама! — глядя ей вслед с восхищением художника, заметил Викдали.

Еще пару минут мы ошалело молчали. Первая пришла в себя Марго. Как всегда собранная и целеустремленная, она оглядела нас с Витькой критически и сказала:

— Можно отказаться, но с Олигархшей ссориться опасно, — и выразительно посмотрела на Викдали, — поэтому воспримем это как неизбежность. У нас есть десять дней, не считая выходных, поэтому надо сегодня составить план, а завтра начать подбирать материал.

— Так уж сразу и план! К чему так сильно напрягаться? — возразил я. — Целых две недели впереди.

— И не думай отлынивать, придется давать тебе конкретные задания. Так, с чего обычно начинают доклад, с истории, верно? Чтобы завтра нашел материал по истории развития и основных понятиях информационных технологий. Слышишь, завтра! А ты, Викдали, подбирай рисунки.

— А может, еще и компьютерные анекдоты подобрать? — съязвил Витька.

— Собирай, там посмотрим, — милостиво разрешила Марго, встала вместе с прозвеневшим звонком (у нее все всегда точно рассчитано) и повела нас на урок литературы.

* * *

— Даже интересно, что там шалопай Дэнгейтс подобрал, — подумала Марго, вынимая бумаги из папки и аккуратно раскладывая их на столе. — Ага, это основные понятия информационных технологий. Что здесь? Материалы по истории развития информационных технологий, — она придвинула к себе чашку китайского зеленого чая с жасмином и принялась за чтение.

SETUP 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИТ-ПРОФЕССИИ

1.1. ИСТОРИЧЕСКИЕ ВЕХИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Человек обрабатывает информацию уже много веков, используя для этого различные средства. Потребность в счете у человека возникла вместе с появлением и развитием при-

митивной экономики, сельского хозяйства, мореплавания, начальных стадий точных наук и т. д.

Историю развития информационных технологий можно разбить на несколько этапов.

Первый этап — это ручная технология сбора и обработки информации, господствовавшая до второй половины XIX в. Основными инструментами в то время служили чернила, перо и простейшие приборы счета, а средства связи были представлены курьерской и почтовой связью.

Из множества «предков» средств современных ИТ отметим несколько: ручные приспособления (абак, счеты), механические «аналоговые» устройства (типичным представителем этих устройств может служить логарифмическая линейка), механические счетные «цифровые» устройства типа арифмометра.

Устройства для вычислений и часы для измерения времени напрямую не были связаны, однако первыми «робототехниками» были именно механики-часовщики. В XVIII в. были изобретены «модули» механических счетных «цифровых» устройств: арифмометры, перфораторы, табуляторы.

Интересно отметить, что ткацкий станок вполне можно отнести к дальним предкам ЭВМ. Ткацкий станок представлял собой сложное механическое устройство, которое осуществляло циклическую работу, как бы выполняя определенную программу. В то же время это устройство — перепрограммируемое, поскольку его можно настроить на другой узор, другой тип пряжи и т. д. А смена узора производилась с помощью своеобразных перфокарт.

С изобретением в XIX в. пишущей машинки и арифмометра, которые существенно изменили технологию обработки информации, начался следующий этап — этап механической технологии.

Вслед за ним наступил электромеханический этап. В 1831 г. Джозеф Генри (США) и Сальваторе Дель Негро (Италия) создали электромагнитное реле. В 1887 г. Герман Холлерит (США) изобрел электромеханический табулятор с вводом чисел с помощью перфокарт. Интересно, что на идею использовать перфокарты его натолкнула пробивка компостером проездных билетов на железнодорожном транспорте.

В 1897 г. первая Всероссийская перепись населения проводилась с помощью табуляторов Холлерита. Он сам тогда специально приезжал в Санкт-Петербург. Примерно с этого же времени табуляторы и другие сопутствующие им устройства стали широко применяться в бухгалтерском учете.

К 1930 г. общее число счетно-аналитических комплексов, установленных в США и других странах, достигло 6 — 8 тыс. штук, что, естественно, потребовало развития индустрии для изготовления подобных устройств. В 1931 г. американская фирма IBM начала выпуск табуляторов, приспособленных для выполнения операций умножения, а в 1934 г. — алфавитно-цифровых табуляторов.

В середине 1930-х гг. на основе табуляторов создан прообраз первой локальной вычислительной сети. В Питсбурге (США) в универмаге была установлена система, состоящая из 250 терминалов, соединенных телефонными линиями с 20 табуляторами и 15 пишущими машинками для расчетов с покупателями. В 1934 — 1936 гг. немецкий инженер Конрад Цузе пришел к идее создания универсальной вычислительной машины с программным управлением и хранением информации в запоминающем устройстве. Он сконструировал машину «Z-3» — первую программно-управляемую вычислительную машину.

С появлением в 1940 — 1960-х гг. электронных пишущих машинок, диктофонов и копировальных машин наступил этап электронной технологии. Начало этапа электронной технологии датируется временем изобретения Т. Эдисоном первой электронной лампы — диода. Затем Ли де Форест добавил третий электрод и появилась трехэлектродная лампа — триод. На основе триодов уже можно было создавать электронные быстродействующие реле и триггеры — основные компоненты ЭВМ.

Поскольку ЭВМ состоит из большого числа однотипных компонентов (триггеров) и других типовых приборов, уже даже в самых первых, «релейных», реализациях ЭВМ стал осуществляться модульный принцип изготовления. Это, в свою очередь, создало основы для серийного промышленного выпуска типовых модулей и сборки из них большого количества ЭВМ.

Существенными недостатками ламповых реализаций ЭВМ были низкая экономичность (электронные лампы потребляли много энергии и выделяли много теплоты, занимали большой объем) и, самое главное, их ненадежность. Выход из строя всего одной из нескольких тысяч ламп мог полностью остановить работу ЭВМ.

В 1947 г. У. Шоркли, Дж. Бардин и У. Бреттейн изобрели принципиально новое электронное устройство — транзистор. Это изобретение было лишено большинства недостатков электронных ламп и позволило сконструировать первую мини-ЭВМ. Новые типовые узлы и модули почти на порядок уменьшили размеры компьютеров.

Следующий решительный шаг был сделан в 1958 г., когда была создана интегральная микросхема. Начался этап микроэлектроники. Микросхема включала в себя все необходимые компоненты — транзисторы, резисторы, конденсаторы и соединяющие их проводники — в одном кремниевом кристалле. Дальнейшее развитие было уже чисто технологическим: постоянная миниатюризация компонентов модуля, повышение надежности, увеличение числа узлов на единице площади или объема и т. д.

Следует отдать должное еще одному важному, но промежуточному типу электронно-вычислительной техники — электронным калькуляторам. Их появление было обусловлено развитием и удешевлением микроэлектроники. Портативные, переносные и карманные калькуляторы быстро вытеснили ручных и электромеханических собратьев из плановых отделов, бухгалтерий, научных лабораторий и т. д. Эти устройства стали настолько популярными, что подарить на день рождения калькулятор считалось хорошим тоном. Поскольку электронные калькуляторы хоть и дальние, но родственники ЭВМ, то и развивались они аналогичным путем.

Вслед за обычными появились первые программируемые калькуляторы. Они имели устройства ввода-вывода, цифровые клавиши арифметических операций и дисплей на две строки из жидкокристаллических элементов. Затем они приобрели несколько регистров памяти, освоили «машинные коды», даже Ассемблер, и, похоже, закончили свою эволю-

цию на одном из диалектов популярного языка программирования Бейсик.

Вернемся к ЭВМ. На смену первым вычислительным комплексам пришли ЭВМ с диалоговым режимом. Та или иная форма диалога человека с ЭВМ присутствовала всегда. Но для компьютеров прошлых поколений процесс отладки программы состоял из ввода программы и контрольных данных в память ЭВМ с перфокарт или перфолент (позже с магнитных лент), запуска (прогона) программы, получения результатов и диагностических сообщений на печатающем устройстве. После производилось устранение выявленных ошибок вплоть до разработки готовой к использованию, надежно работающей программы. Это был довольно длительный и трудоемкий процесс.

Сегодня этот процесс принципиально не изменился, но существенно улучшились условия для человека. С появлением у ЭВМ телевизионного монитора и клавиатуры для набора команд закончилась эпоха перфокарт, перфолент и распечаток, которые существенно тормозили диалог человека и ЭВМ. Предвестником подлинной революции стали большие ЭВМ, обеспечивающие многопользовательский и диалоговый режимы. С этого момента стало возможным появление таких типов программных изделий, как обучающие программы, информационно-поисковые системы, электронные словари. Примерно в то же время появились и первые редакторы текста (текстовые процессоры), электронные таблицы и системы управления базами данных.

Эти программы ориентированы на огромный спрос не только в узком кругу программистов, операторов ЭВМ и относительно немногочисленных инженеров-исследователей. Они ориентированы и на огромную армию самых различных пользователей — экономистов, бухгалтеров, врачей, архитекторов.

Как далекие предки электронных вычислительных машин, так и первые ЭВМ создавались для нескольких целей: расчетов в математике (таблицы логарифмов), моделирования физических процессов и явлений, различных расчетов в реальной повседневной практической деятельности. Однако в таких фундаментальных науках или областях знаний,

как экономика, политика, и в подчиненных: кадровая служба, экология, — этот принцип реализовывался каждый раз по-своему.

Так, важная для морской навигации задача определения координат местонахождения судна в открытом море решается измерением положения Солнца в точно зафиксированный момент времени и последующими довольно сложными вычислениями с использованием специальных, заранее составленных таблиц.

Потребность обработки и передачи больших массивов информации и управления сложными системами, в первую очередь военно-стратегического назначения, в середине XX в. послужила стимулом для развития кибернетики и теории информации.

Основу стремительного развития вычислительной техники заложили исследования Норберта Винера и Клода Шеннона, можно сказать, что они стояли у истоков научно-технической революции. Сегодня итоги этого небывалого в истории развития человечества процесса мы видим буквально везде.

* * *

— Удивительно, что все считают Дэнгейтса несобранным баламутом, — подумала Марго, откладывая в сторону листы бумаги. — Такая четкость и строгая последовательность. Просто сразил наповал.

И она подумала, как часто мы приклеиваем ярлыки другим людям, судя о них довольно поверхностно. Правда, она считала, что хорошо знает его, ведь больше восьми лет они провели в одном классе. Она никогда не воспринимала его всерьез. И вдруг он открылся совсем с новой стороны — ясность мысли и строгая логика. Это удивило и озадачило Марго.

Но она продолжила знакомство с информационными технологиями.

1.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

В самом широком смысле слова информационные технологии — это технологии работы с информацией.

Информация является одной из основных потребностей современного человека: она нужна для работы, путешествий,

приобретения товаров, принятия решений, выполнения школьных заданий, заботы о здоровье и других видов деятельности. Человеческий мозг наделен удивительной эффективностью в отношении накопления и поиска информации. Однако в XX в. информация стала накапливаться человечеством такими темпами, что без специальных технических средств человеку и даже организации стало все труднее справляться с поиском необходимых данных.

Системы накопления и поиска информации собирают, анализируют, организуют, хранят, отыскивают и распространяют информацию. Много существующей информации традиционно было записано на бумаге, накапливалось в библиотеках и информационных центрах и отыскивалось вручную. С середины 1960-х гг. для автоматического накопления и поиска информации начали использоваться различные механические и электронные помощники. Такие системы могут обрабатывать сотни миллионов элементов информации и отыскивать отдельные элементы практически мгновенно.

Компьютер и электронные средства связи составляют ядро современных систем накопления и поиска информации. Например, через настольный компьютер или другой терминал можно получить по телефону доступ к файлам местного или удаленного информационного центра и автоматически найти нужную информацию.

В настоящее время информация рассматривается как ресурс, который, как и традиционные ресурсы (труд, энергия, полезные ископаемые), можно добывать, перерабатывать, использовать и распространять. Еще в 1994 г. на проходившем в Москве третьем Международном форуме по информатизации прозвучали слова о том, что раньше для производства нужны были три вещи: земля, орудия, капитал, а сегодня в этот перечень вошла информация (на второе место).

Информационные ресурсы можно определить как сведения, получаемые в процессе практической деятельности людей и используемые в общественном производстве и управлении. Процесс воспроизводства информационных ресурсов складывается из фаз производства, распространения, хранения и использования. Оперативное использование необходимых информационных ресурсов в системе

управления позволяет увеличивать объемы производства и повышать его эффективность.

Информатизация постепенно становится стержнем, основой и технологическим фундаментом цивилизации.

Почему же мы сейчас говорим об информатизации как о особом факторе развития цивилизации? Ответ на этот вопрос заключается в неуклонном возрастании роли информационных процессов в жизни общества. Сегодня информация превратилась в стратегический ресурс человечества, единственный из всех ресурсов, который при потреблении не убывает, а возрастает.

Для работы с информацией существуют информационные технологии. Само понятие «технология», как правило, используется в производстве и определяется как система взаимосвязанных способов обработки материалов и приемов изготовления продукции в производственном процессе. Деятельность организации, не связанная с производством, также основана на переработке, но не материалов, а информации, что позволяет говорить об информационных технологиях.

Любые информационные процессы включают в себя процедуры регистрации, сбора, передачи, хранения, обработки, выдачи информации и принятия управленческих решений. Информационные технологии представляют собой те средства и методы, с помощью которых реализуются эти процедуры в различных информационных системах.

К XXI в. понятия информации и информационных технологий устоялись. Основные понятия, определения и термины регламентируются ГОСТ 15971—90 «Системы обработки информации. Термины и определения».

Информация — это сведения о фактах, концепциях, объектах, событиях и идеях, которые в данном контексте имеют вполне определенное значение. Информация — это не просто сведения, а сведения нужные, имеющие значение для лица, обладающего ими.

А что понимают под термином «данные»?

Данные — это информация, представленная в виде, пригодном для обработки автоматическими средствами при возможном участии человека.

Компьютер является цифровым устройством, значит, любая информация представляется в виде чисел и обрабатывается с помощью электрических сигналов.

Для записи чисел люди используют различные системы счисления. Система счисления показывает, по каким правилам записываются числа и как выполняются арифметические действия над ними.

Мы используем в обычной жизни десятичную систему записи чисел, когда число записывается с помощью 10 цифр (0, 1, ..., 9). Для счета времени в часах используется двенадцатеричная система счисления, в минутах и секундах — шестидесятеричная система счисления. И это никого из нас не удивляет.

В компьютере для записи чисел используется двоичная система счисления, т. е. любое число записывается в виде сочетания двух цифр — 0 и 1. Почему? Просто двоичные числа проще всего реализовать технически: 0 — нет сигнала, 1 — есть сигнал (напряжение или ток).



ИЗ РАЗГОВОРА НА ЭКЗАМЕНЕ

- В институте идет экзамен по информатике. Студент — студенту:
- 23-й билет есть?
 - На, — и дает несколько сложенных листов.
 - Тот разворачивает листы и видит набор нулей и единиц:
 - Что это?
 - Шпоры!
 - А что это за нули и единицы?
 - Та... В двоичных кодах...

И десятичная, и двоичная системы счисления относятся к позиционным, т. е. значение цифры зависит от ее расположения в записи числа. Место цифры в записи числа называется разрядом, а количество цифр в числе — разрядностью числа.

Разряды нумеруются справа налево, и каждому разряду соответствует степень основания системы счисления.

Минимальной единицей информации в компьютере является 1 бит — информация, определяемая одним из двух возможных значений: 0 или 1.

На практике используется более крупная единица информации — байт. Байт — это информация, содержащаяся в 8-разрядном двоичном коде.

Любая информация, кроме числовой, в компьютере кодируется, т. е. представляется в виде чисел.

Если на одной странице текста содержится около 3000 знаков, то это 3 Кбайта информации, а в 1 Мбайте можно сохранить около 300 страниц текста.

В двоичном виде также можно закодировать графическую и звуковую информации.

Информатизация включает в себя создание информационной среды, инфраструктуры, поддерживающей информационные процессы, и информационных технологий, определяющих способы реализации этих процессов.

Информационная среда — это совокупность систематизированных и организованных специальным образом данных и знаний.

Инфраструктура информации — это совокупность технических и программных средств, обеспечивающая получение, хранение, передачу, обработку и представление информации.

Информационная технология — это система приемов, способов и методов сбора, хранения, обработки, передачи, представления и использования данных.

Термин «информационная технология» получил распространение сравнительно недавно в связи с использованием средств вычислительной техники при выполнении операций с информацией.

Областями применения информационных технологий являются системы поддержки деятельности людей (управленческой, коммерческой, производственной), потребительская электроника и разнообразные услуги — связь, развлечения.

1.3. КЛАССИФИКАЦИЯ И СОСТАВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Информационные технологии в соответствии с различием информационных процессов можно классифицировать на технологии:

- сбора информации;

- передачи информации;
- накопления информации;
- обработки информации;
- хранения информации;
- представления информации;
- использования информации.

Деятельность современного специалиста многих отраслей основана на реализации практически всех перечисленных видов информационных технологий в соответствии с последовательностью и содержанием отдельных этапов процесса принятия решений. Поэтому современные информационные технологии обеспечения деятельности специалистов основаны на комплексном использовании различных видов информационных процессов на базе единого технического комплекса, основой которого являются средства компьютерной техники. В связи с этим очень часто под современными или новыми информационными технологиями понимаются компьютерные информационные технологии.

По степени автоматизации можно выделить ручные, автоматизированные и автоматические информационные технологии.

Первыми были *ручные информационные технологии*, в которых все процедуры сбора, обработки и передачи информации осуществлялись вручную. Довольно долгое время они удовлетворяли общество с его неспешным развитием.

Современный уровень развития общества и бизнеса предъявляет новые требования к информационным технологиям, в частности к скорости передачи информации, сохранения ее достоверности и актуальности, а также к своевременности ее представления.

Появление новых технологий работы с информацией связано прежде всего с применением компьютерных технологий. В системах управления наиболее распространены *автоматизированные информационные технологии*, при которых сбор, обработка и передача информации производится автоматически, а выработка решений возложена на человека.

При управлении технологическими процессами могут быть реализованы *автоматические информационные тех-*

нологии. В этом случае полностью автоматизированы все процедуры сбора, регистрации, передачи и обработки информации и автоматически производится управление технологическим процессом. Такие автоматические информационные технологии обычно используются в производственных системах.

Классификацию информационных систем можно проводить по ряду признаков:

- назначению;
- структуре аппаратных средств;
- режиму работы;
- характеру взаимодействия с пользователями.

По назначению информационные системы можно подразделить на информационно-управляющие, информационно-поисковые, системы поддержки принятия решений, обработки информации и информационно-справочные системы.

Информационно-управляющие системы — это системы для сбора и обработки информации, необходимой для управления организацией, предприятием, отраслью.

Информационно-поисковые системы — это системы, основное назначение которых — поиск информации, содержащейся в различных базах данных, различных вычислительных системах, разнесенных, как правило, на значительные расстояния.

Системы поддержки принятия решений предназначены для накопления и анализа данных, необходимых для принятия решений в различных сферах деятельности людей.

Системы обработки информации — это класс информационных систем, основной функцией которых являются обработка и архивация больших объемов данных.

К *информационно-справочным системам* относятся автоматизированные системы, работающие в интерактивном режиме и обеспечивающие пользователей справочной информацией.

Итак, мы рассмотрели основные термины и понятия информационной технологии, провели классификацию информационных систем, изучили структуру информационного процесса, а также характеристики и показатели качества информационных процессов.

1.4. ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Технологические «прорывы» в какой-либо отрасли промышленности в немалой степени связаны с военным значением этой отрасли. Это относится и к информационным технологиям. Вторая мировая война резко ускорила развитие вычислительной техники для решения конкретных, сугубо прикладных и актуальных задач, стоящих перед странами — участницами войны.

С момента появления и до сегодняшнего дня вычислительная техника активно используется для обеспечения безопасности государства. Она применяется, например, в адаптивных прицелах для зенитной артиллерии и ракетной техники, при выделении сигнала из шума для раннего обнаружения боевой техники противника, расшифровки перехваченных сообщений, расчетов при проектировании, моделировании и испытаниях ядерного оружия, а также для расчета траекторий полета ракет и орбит спутников.

Значение электронной вычислительной техники (ЭВТ) в военном деле сегодня не уменьшается, а в соответствии с новыми концепциями безопасности так или иначе изменяется. Появилось новое поколение вооружения, получившее название «высокоточное оружие». К этому типу оружия можно отнести стратегические ракеты с ядерным зарядом, оперативные крылатые ракеты и ракеты самонаведения для тактических боевых действий. Победа США в войне с Ираком в значительной степени была обеспечена именно высокоточным оружием. Каждый отдельный экземпляр такого оружия — это робот с двойным управлением: оператор наведения и автономная система самоуправления. На базе широко используемой ЭВТ изменилась разведка: ЭВМ анализирует изображения, полученные с разведывательных спутников, производит накопление и анализ открытых печатных источников по экономике, социологии и делает в значительной степени ненужной прямую агентурную разведку.

В последнее время информация, полученная со спутников, используется и в других целях: прогнозирование урожая, экологический мониторинг, прогноз погоды, сбор дан-

ных о потоках автомашин для управления на автострадах и т. д.

Без использования ЭВТ невозможно было бы решить многие задачи освоения космоса. Например, составление радиолокационных карт планет и их спутников (Венеры, Юпитера). Запуски космических кораблей, их управление, стыковки на орбите, расчет посадочной траектории для космических челноков — все это возможно только благодаря активному использованию средств вычислительной техники.

В настоящее время информационные технологии и вычислительная техника используется во всех, без исключения, отраслях деятельности человека — от математических расчетов до индустрии развлечений. Так, в фильме «Парк Юрского периода» все доисторические животные были созданы компьютерным способом.

Можно выделить ряд основных областей, развитие которых невозможно без использования средств вычислительной техники:

- оптимизация управления производством;
- планирование экономики;
- ранняя диагностика и лечение опасных заболеваний;
- раскрытие механизмов наследственности;
- автоматизация доступа ко всей информации, накопленной человечеством на протяжении своего развития;
- автоматический машинный перевод текстов и устной речи;
- обучение принятию решений в самых разнообразных видах деятельности, т. е. создание искусственного интеллекта.

1.5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ОСОБЕННОСТИ ИТ-ПРОФЕССИЙ

Специалисты, для которых компьютер является областью профессиональной деятельности, называются ИТ-специалистами.

Раньше было четкое разделение специалистов, работающих с ЭВМ, на следующие профессиональные группы:

- электронщики — инженеры и техники по эксплуатации и обслуживанию ЭВМ;

- операторы ЭВМ, системные программисты, прикладные или проблемные программисты, системные аналитики;
- специалисты-прикладники — пользователи разработанных прикладных программ для решения различных задач в предметной области (экономике, управлении, строительстве, торговле и др.).

Сейчас принято выделять следующие группы.

К первой группе ИТ-специалистов относятся те, для которых вычислительная техника составляет основу профессиональной деятельности. К ним можно отнести:

- специалистов по разработке, техническому обслуживанию, ремонту и настройке компьютеров, периферийных устройств и автоматизированных систем;
- специалистов по системам телекоммуникаций, специалистов Интернета;
- системных, прикладных или проблемных программистов;
- специалистов по защите информации.

Вторую группу составляют специалисты, чья деятельность находится на стыке двух областей: предметной и программной. К ним относятся проектные менеджеры, топ-менеджеры по информационным технологиям и другие специалисты, решающие задачи управления крупными предприятиями на базе современных информационных технологий.

К третьей группе специалистов можно отнести всех, кто в своей профессиональной деятельности активно применяет информационные технологии только в одной узкой области, например бухгалтер, использующий специализированные программы для составления баланса своего предприятия, или юрист, работающий с компьютерными справочными правовыми системами.

Некоторое промежуточное положение между этими категориями занимает оператор ЭВМ. Круг его обязанностей достаточно широк: он должен знать особенности устройства и эксплуатации персонального компьютера (ПК), уверенно работать во всех основных программных пакетах; в его обязанности входит организация мер по предотвращению потери информации, обслуживание дисков, диагностика сбо-

ев в работе прикладных программ и периферийных устройств.

Чем профессия «оператор ЭВМ» отличается от профессии «программист»? Не так давно в профессию «оператор ЭВМ» включалось обучение навыкам программирования, обычно на Бейсике. При этом развивалось алгоритмическое мышление — умение проанализировать задачу, выделить ее основные компоненты и выразить эту задачу средствами, понятными ЭВМ. В то время предполагалось, что оператор должен будет, встретив некоторую проблему, для решения которой еще нет программных средств, сам создать эти средства. Тогда еще было неочевидным грядущее развитие множества программных средств буквально на все случаи жизни.

Сейчас создано огромное количество программ, поэтому стала более важной другая цель — умение ориентироваться в основных типах программ и пользоваться ими. Программисту необязательно уметь работать в основных программных пакетах, достаточно иметь о них общее представление. Его рабочие инструменты — это системы программирования. Для оператора ЭВМ эффективное умение работать в разнообразных готовых прикладных пакетах — это основа его мастерства и финансового благополучия. Фактически все специалисты сферы управления и финансов должны владеть компьютером, как минимум, на уровне оператора ЭВМ. Границы между всеми этими профессиональными группами сильно размыты, и встречаются самые разнообразные и неожиданные комбинации групп и переходы из одних групп в другие. Ярые поклонники компьютерных игр самостоятельно модернизируют свои компьютеры, осваивают смежные области, выходят в Интернет, помогают своим менее опытным соратникам. Один из наиболее частых переходов — это плавный переход от оператора ЭВМ к прикладному программисту и далее к системному аналитику.

С развитием телекоммуникаций появились новые специальности, связанные с Интернетом, — Web-дизайнеры, сетевые администраторы, провайдеры и т. д.

Современный мир компьютеров настолько широк и разнообразен, настолько быстро развивается, что постоянно рождаются новые ИТ-специальности.

1.6. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Что ожидает информационные технологии в XXI в.? За какие-то 30 лет информационные технологии проделали огромный путь в своем развитии. Традиционные компьютеры близки к своему физическому пределу, поэтому в перспективе будут применены другие технологии. Сейчас перед мировым научным сообществом встала новая грандиозная задача — создание *квантового компьютера*.

В конце 1960-х гг. один из основателей компании Intel Гордон Мур сформулировал знаменитый закон Мура, согласно которому производительность вычислительных систем должна удваиваться каждые 18 месяцев. Этот закон определяет также темпы, с которыми будет расти число транзисторов в микросхеме и в связи с этим будут уменьшаться размеры отдельных транзисторов. Основываясь на этом законе, к 2020 г. физический размер элементарной ячейки информации в 1 бит будет иметь размер порядка 10^{-8} см.

Мощь компьютеров, созданных на квантовых эффектах, несравнимо возрастет. Например, современная криптография, обеспечивающая защиту информации, основана на простом факте: чтобы «вскрыть» секретный код, надо выполнить разложение очень длинного (до 100 и более цифр) десятичного числа на два множителя. При использовании классических алгоритмов разложения на решение этой задачи уйдет много времени, поэтому считается, что такая задача нерешаема. Квантовый же компьютер справится с такой задачей с легкостью.

Квантово-механическая природа атомов дает возможность создавать своего рода «атомные чипы». Уже созданы такие «строительные блоки» из атомов сотрудниками Имперского колледжа и Саутхемптонского университета (Великобритания). Более того, ведется работа по сборке цепей для будущих квантовых компьютеров.

Компьютер, созданный группой ученых фирмы ИВМ и Стэнфордского университета (США), представляет собой пробирку с миллионами молекул; он программируется электромагнитными импульсами. А исследователи Висконсин-

ского университета (США) утверждают, что идею квантового компьютера можно воплотить и в «железе». Уже строятся экспериментальные модели в лабораториях.

С точки зрения новых направлений информационных технологий тем, кто собирается развивать их, в первую очередь следует хорошо знать такие предметы, как математика и физика. Развитие высоких технологий требует повышенного внимания к этим дисциплинам. Если квантовый компьютер будет создан, то для составления программы специалистам потребуются знания квантовой физики.

Сегодня микросхемы и «железо» компьютера становятся не главным, поскольку все более интеллектуальным и дорогостоящим становится программное обеспечение. Для специалистов очень важны математическое образование и опыт.

Советская средняя и высшая школы по естественно-научной и математической подготовке занимали лидирующие позиции в мире. В начале 1960-х гг. эксперты ЮНЕСКО признавали систему образования в СССР лучшей в мире. К сожалению, в последние годы наша школа ослабила свои позиции в сфере образования, но тем не менее славные традиции российского образования пока окончательно не утрачены.



КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите исторические вехи развития информационных технологий.
2. Что такое информационные технологии и информационная среда?
3. Кто такие ИТ-специалисты?
4. Где применяются информационные технологии?
5. Что ждет информационные технологии в XXI в.?