

Исмаил САДЫГОВ  
Рамин МАХМУДЗАДЕ  
Наида ИСАЕВА

# ИНФОРМАТИКА

Учебник для 11-го класса  
общеобразовательной школы

11

Утвержден приказом  
Министерства образования  
Азербайджанской Республики  
№294 от 15.03.2010 г.

BAKINGŞR



2011

Научный редактор: Расим Алигулиев, член-корреспондент НАНА, д.т.н., профессор

Рецензенты:

Алекпер Алиев, д.т.н., профессор

Наргиз Расулова, руководитель сектора Института информационных технологий НАНА

Айгюн Азизова, педагог школы имени академика Зарифы Алиевой г.Баку

Рахилия Алиярзаде, педагог Бакинского Европейского лицея

Хаят Ахундова, педагог школы-лицея №6 г.Баку

**Информатика-11.** Учебник для общеобразовательных школ.

И.Дж.Садыгов, Р.А.Махмудзаде, Н.Р.Исаева. «Вакінəşr» – Баку, 2011, 128 стр.

Учебник написан на основе утвержденной программы и содержит дополнительные материалы. Тесты «Проверь себя», данные в конце каждого раздела, предусмотрены для раздачи на рабочих листах учащимся во время занятий в классе. «Проекты» выполняются самостоятельно одним или несколькими учащимися и представляются на очередном уроке. В учебнике имеются различные материалы под общими заголовками «Историческая справка» и «Критический взгляд» для организации дискуссий и обсуждений учащимися в классе.

ISBN-978-9952-427-10-11

© Министерство образования Азербайджанской Республики, 2011

© «Вакінəşr», «ТМ group», 2011.

# О Г Л А В Л Е Н И Е

1. ТЕХНОЛОГИИ И ОБЩЕСТВО	
1.1. Информационная культура	6
1.2. Технологии и образование	8
1.3. Инновации в науке и технике	13
Историческая справка	17
Проекты	18
2. СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
2.1. Компьютерные сети	20
2.2. Средства коммуникации	22
2.3. Сетевое оборудование	24
2.4. Классификация сетей	27
Историческая справка	30
Проверь себя	31
Проекты	32
3. МОДЕЛЬ И МОДЕЛИРОВАНИЕ	
3.1. Понятие модели	34
3.2. Виды моделей. Формализация	37
3.3. Создание информационной модели	40
3.4. Компьютерная модель	44
Историческая справка	48
Проверь себя	49
Проекты	50
4. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА	
4.1. Понятие компьютерной графики	52
4.2. Растровая графика	56
4.3. Работа с растровыми изображениями	59
4.4. Векторная графика	62

4.5. Работа с векторными изображениями .....	66
4.6. Фрактальная графика .....	70
4.7. Трехмерная графика .....	74
Историческая справка .....	79
Проверь себя .....	80
Проекты .....	82
5. ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТОВ	
5.1. Проект и его этапы .....	84
5.2. Информационные модели проекта .....	89
Историческая справка .....	95
Проекты .....	96
6. ПОИСК В ИНТЕРНЕТЕ	
6.1. Поисковые системы .....	98
6.2. Техника поиска .....	102
6.3. Сохранение в закладках и скачивание веб-сайтов .....	107
6.4. Оценивание электронных ресурсов .....	110
Историческая справка .....	115
Проверь себя .....	116
Проекты .....	117
Словарь .....	119
Программа .....	127



# 1

## ТЕХНОЛОГИИ И ОБЩЕСТВО

### Ц Е Л И

Изучив этот раздел, вы:

- Узнаете о факторах, формирующих информационную культуру;
- Узнаете критерии, определяющие компьютерную грамотность;
- Поймете, почему необходимо внедрение новых технологий в управление образованием;
- Ознакомитесь с технологией использования компьютера для оценивания знаний;
- Узнаете о влиянии научных и технологических инноваций на нашу жизнь;
- Получите понятие об искусственном интеллекте и сферах его применения.

1.1.	ИНФОРМАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА .....	6
1.2.	ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ.....	8
1.3.	ИННОВАЦИИ В НАУКЕ И ТЕХНИКЕ .....	13

## 1.1. ИНФОРМАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА

Понятия «культура» и «информационная культура» неотделимы друг от друга. Когда говорят о чьей-то культуре, обычно имеют в виду набор социально значимых знаний и умений, присущих конкретному человеку. Факторы, определяющие культуру человека, следующие:

1. Знания, умения, профессиональные навыки.
2. Уровень интеллектуального, эстетического и нравственного развития.
3. Формы и методы взаимоотношений с другими людьми.

Чем больше человек развивает свои умственные способности, чем больше размышляет, тем значительно повышается уровень его личной культуры. Современные требования, предъявляемые к уровню культуры людей, намного выше требований, предъявляемых людям в прошлые века.

С переходом к информационному обществу общая культура человека дополняется еще одной категорией – *информационной культурой*.

**Информационная культура** предполагает наличие навыков использования компьютерных технологий для целенаправленной работы, а также современных технических средств и методов для получения, обработки и передачи информации.

Основные показатели информационной культуры человека следующие:

- Навыки использования разнообразных технических устройств (от телефона до персонального компьютера) и компьютерных сетей;
- Способность усваивать информационные технологии (например, офисные программы, графические редакторы и др.);
- Способность получать информацию из периодической печати или с помощью электронных средств (например, открыть и прочитать сайт любой газеты или журнала);
- Способность представлять информацию в понятной форме и рационально использовать ее;
- Знание разнообразных способов обработки информации;
- Умение работать с информацией разного вида.

Одним из важных показателей информационной культуры человека в нашей республике является и знание английского языка. На сегодня почти все программные продукты, определяющие информационные технологии, представлены на английском языке. На этом языке создаются и интерфейсы для использования глобальных информационных ресурсов. Английский язык зани-



мают ведущие позиции и во многих сферах науки, технологии и бизнеса.

Как уже было отмечено, в информационном обществе каждый должен обладать навыками работы на компьютере, умением с его помощью создавать различные документы, иметь представление об основных классах программ и обладать глубокими знаниями в своей сфере. Такие знания и навыки принято называть *компьютерной грамотностью* [computer literacy]. Важным качеством считается и умение использовать на необходимом уровне средства коммуникации для общения с другими людьми. Сюда относят использование средств электронной переписки, получение необходимых сведений в информационных системах, знание и исполнение правовых и этических норм (правил).

Во всем мире существуют стандарты, подтверждающие компьютерную грамотность. Среди них наиболее распространен сертификат ECDL (European Computer Driving License – Европейские компьютерные права). Сертификат ECDL, принятый как стандарт в Европе и США, подтверждает, что человек, получивший его, знаком с основными концепциями информационных технологий, умеет пользоваться персональным компьютером и работать с основными прикладными программами. Сертифицирование ECDL не зависит от используемого вида программного обеспечения. В процессе сертифицирования для ответов на тесты можно использовать программные продукты фирмы Microsoft (Windows 98, 2000, XP, Vista, Office 2000, 2002, 2003, 2007) или же прикладные программы с «открытым кодом» – «open source» (Linux, Open/Star, Office). Учебный план ECDL включает следующие модули:

1. Основы информационных технологий.
2. Работа на компьютере. Основные операции управления файловой системой.
3. Обработка текстов.
4. Электронные таблицы.
5. Базы данных.
6. Презентация.
7. Информация и коммуникация.

Сертифицирование ECDL проводят в центрах тестирования. Эти центры могут быть созданы в средних и высших учебных заведениях, учебных центрах, в учреждениях по подготовке кадров и т.п.

Информационную культуру формируют и развивают три основных фактора:

- Система образования, обеспечивающая интеллектуальное развитие людей;
- Инфраструктуры, создающие возможности для получения, передачи, хранения и использования людьми информации;
- Наличие материальных возможностей для пользования информационными средствами (компьютером, телевизором, электронными коммуникационными средствами и др.).



Проводя тестовые экзамены, центры тестирования имеют право выдавать международные сертификаты. Во многих странах наличие сертификата ECDL является обязательным для приема на государственную службу. Сертификатам ECDL отдают предпочтение и многие международные организации.

••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ *Информационная культура – это набор знаний и навыков, необходимых для адаптации человека в информационном обществе.*
- ✓ *Компьютерная грамотность подразумевает знакомство с основными концепциями информационных технологий, владение компьютерными навыками, умение с их помощью создавать различные документы, иметь представление о программах.*
- ✓ *Информационную культуру формируют и развивают три основных фактора: уровень образования, информационная инфраструктура и наличие материальных возможностей.*
- ✓ *Среди стандартов, подтверждающих компьютерную грамотность, в мире наиболее распространен сертификат ECDL (European Computer Driving License – Европейские компьютерные права).*
- ✓ *Во многих странах при приеме на государственную службу необходимо иметь сертификат ECDL.*



1. Как вы понимаете термин «информационная культура»?
2. Наличие каких знаний и умений у человека требует компьютерная грамотность?
3. Что такое ECDL?
4. Какие модули, входящие в учебный план ECDL, вы изучили в курсе информатики?

## 1.2. ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Сегодня образование, как и все общество в целом, переживает период стремительной информатизации. Правда, современные школы все еще сохранили некоторые черты учебных заведений, которые были 40-50 лет назад. Во многих классах ученики, сидя за партами в ряд, тщательно записывают в тетрадь лекции стоящего у доски учителя. Но имеются и классы, в которых уроки проводятся с использованием новых технологий. Многие школы подключаются к высокоскоростному Интернету, учащиеся с первого класса обучаются работе на компьютере. При преподавании предметов используются обучающие средства нового поколения – электронные ресурсы.

Ученые прогнозируют, что новые технологии в ближайшем будущем полностью изменят содержание образования. А некоторые считают, что ученики, которые обучаются по традиционным методам, будут отставать на несколько лет от своих сверстников, получающих образование в классах, оснащенных новыми технологиями. Независимо от того, кто и что говорит, ясно одно: со временем во всем мире технологии окажут значительное влияние на образование.



Рисунок 1.1. Традиционная классная комната (А) и современная классная комната (В)

Две сферы образования – информационная система управления образованием и оценивание достижений учащихся, где практически невозможно обойтись без ИКТ, рассмотрим более детально.

**Информационная система управления образованием (ИСУО).** В условиях модернизации системы образования возрастают и требования, предъявляемые к управлению образовательными учреждениями. Сегодня создать механизм управления и контроля, соответствующий требованиям дня, без использования информационных технологий невозможно. Другими словами, для оперативного анализа существующего положения, оценивания и принятия правильных решений существует необходимость в *информационной системе управления образованием (ИСУО)*. Основные цели создания такой системы:

- сформировать эффективную систему управления образованием на основе информационных технологий;
- разработать государственные программы развития образования, управлять их реализацией и мониторингом;
- определить краткосрочные и долгосрочные перспективы развития системы образования.

То есть, основной целью создания информационной системы управления образованием является эффективное управление образованием и в итоге повышение качества образования. Рассмотрим структуру и сущность этой системы:

- 1-й уровень – общеобразовательные школы;
- 2-й уровень – районные (городские) отделы образования;
- 3-й уровень – Министерство образования.

Первый уровень является источником информации. Накопленная здесь информационная база передается на второй уровень. Отделы образования обрабатывают информацию, полученную из школ, и передают ее на более высокий уровень – в Министерство образования.

Основу системы составляет **компьютеризированная система управления школами** [*computerized school management system*] – «ИСУО-школа». Система управления школой дает возможность в любое время руководству и учителям школы, используя необходимую информацию, получать различные отчеты. Такие оперативные отчеты помогают принимать правильные решения в управлении школой. База данных системы управления школой состоит из трех основных информационных разделов:

1. «Учащиеся» 2. «Кадры» 3. «Школа»

В разделе «Учащиеся» хранится личная информация о каждом ученике. Она включает его имя, пол, дату рождения, адрес, имена родителей, контактные телефоны, язык обучения и др.



Рисунок 1.2. Система управления школой

Информация о каждом педагоге, преподающем в школе, вводится в раздел «Кадры». Кроме общей информации здесь имеются еще и данные о высшем учебном заведении, которое окончил педагог, его специальности, педагогическом стаже, предмете, который он преподает, недельной учебной нагрузке и т.д. В раздел «Кадры» заносится также информация о техническом персонале, работающем в школе.

В разделе «Школа» собирается общая информация о школе (название, тип, адрес, контактный телефон, количество учащихся, классных комнат), ее материально-технической базе.

Наряду с указанными основными тремя разделами в информационную систему включены и другие разделы: «Поиск», «Архив», «Статистика и аналитика». Использование этой информационной системы позволяет руководству школ, отделам образования, Министерству образования принимать оперативные и правильные решения.

**Оценивание достижений учащихся.** Применение современных компьютерных технологий позволяет объективно и очень быстро оценивать знания. Автоматизация оценивания может иметь большое значение в следующих случаях:

- во время массового оценивания;
- при необходимости оперативности в оценивании знаний;
- при систематическом проведении оценивания;
- при проведении оценивания в отдаленных регионах;
- при возникновении сомнений в объективности и надежности процесса оценивания.

Кратко ознакомимся с технологией проведения вступительных экзаменов в высшие учебные заведения и выпускных экзаменов в средних школах нашей республики. Для выпускников и абитуриентов готовятся многовариантные тесты (вопросники). Во время экзамена каждый экзаменуемый получает *вопросник (книжку с тестами)* и *карту ответов*, на которой он отмечает ответы. Чтобы выделить ответы на вопросы тестов, учащиеся закрашивают карандашом соответствующий кружок. Заполненная карта ответов обрабатывается по специальной технологии.

*Процесс обработки карт ответов состоит из двух частей:*

- Чтение карт
- Подсчет баллов.

Карты считываются специальным оптическим устройством – **OMR** (*optical mark recognition* или *optical mark reading*) (рис.1.3). Это устройство предназначено для считывания ответов, отмеченных на карте (форме). Считывая отмеченные поля, **OMR** делает записи приблизительно так, как указано ниже:

000001 V 100 6586582297 АЕВЕСДСВВЕЕСВДЕАСВЕСАЕСВВСВАД АВВВ  
000002 Е 100 1720302662 ЕДЕЕВДСДАСВЕВДАДАДСДДСВСАДСДСЕСАВД  
000003 Т 100 9997728519 АСДВАВСАЕЕЕДВДДВВВАЕВДСЕДДВВЕЕДАДА

После этого ответы, отмеченные на картах, сопоставляются с правильным вариантом для определения правильных и неправильных ответов. В зависимости от количества правильных и неправильных ответов, по определенной формуле, автоматически подсчитывается количество набранных баллов экзаменуемого.



Рисунок 1.3. Чтение карт ответов (анкет) с помощью оптического устройства

В результате применения данной технологии повышается качество оценивания, облегчается работа над отчетами, уменьшаются затраты на проведение экзаменов, роль человеческого фактора при оценивании знаний становится меньше и исчезает проблема подготовки кадров для проведения экзаменов.

Эта технология эффективна и в сферах, где есть необходимость в быстрой и точной обработке большого количества заполненных от руки форм (например, при социологическом опросе, выборах). Коэффициент ошибки в технологии OMR менее 1%. Кроме этого указанная технология наряду с полной автоматизацией экзаменационного (проверочного) процесса дает возможность проводить полный статистический анализ полученных результатов и в итоге принимать решения, направленные на повышение качества образования.

•••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ *Современные технологии оказывают все большее влияние на образование.*
- ✓ *Для оперативного анализа существующего положения и принятия правильных решений руководством школ, отделами образования, Министерством образования существует необходимость в информационной системе управления образованием.*
- ✓ *В результате применения автоматических средств и методов в экзаменационном процессе повышается качество оценивания, облегчается работа над отчетами, снижаются затраты на проведение экзаменов, уменьшается роль человеческого фактора при оценивании знаний и решается проблема недостатка подготовленных кадров для принятия экзаменов.*



1. В каких сферах образования применяются ИКТ?
2. Что такое ИСУО и чему она способствует?
3. Что такое OMR?
4. Решению каких проблем образования способствует автоматизация процесса оценивания знаний?

### 1.3. ИННОВАЦИИ В НАУКЕ И ТЕХНОЛОГИИ

Мир меняется с фантастической быстротой. Сегодня почти во всех сферах человеческой деятельности используют компьютеры. Компьютерные программы дают возможность заранее предупредить об опасных изменениях погоды и тем самым защитить людей от надвигающихся катаклизмов природы. Электронные устройства помогают инвалидам налаживать контакты с другими людьми и расширять сферу своей деятельности. Например, TDD (Telecommunications device for the deaf – телекоммуникационное устройство для глухих) дает возможность людям с ослабленным слухом пользоваться телефоном, «умные» автобусы, опускающие ступеньки, помогают инвалидам садиться в них.

С каждым днем увеличивается поток информации, которую получает человек, пользуясь радио, телевизором, компьютером, мобильным телефоном и другими электронными устройствами. Количество информации растет даже быстрее, чем мы ее успеваем воспринимать. Поток информации и научные открытия улучшают условия жизни людей. Ученые прогнозируют, что со временем станет возможным лечить самые тяжелые болезни и тем самым увеличить продолжительность жизни.

Но есть и те, кто говорит об отрицательном влиянии всех этих перемен на общество. Кое-кто считает, что технологии уменьшают контроль человека над миром, зато берут его под свой контроль, и поэтому люди хотят вернуться к более простой и спокойной жизни из постоянно усложняющихся условий существования.

Необходимость возврата общества к более простой жизни – очень спорный вопрос. Сегодня в мире почти нет сфер, не испытывающих влияния технологий. При этом, по мнению некоторых ученых, мы пока только на пороге грандиозных изменений.

А теперь коротко рассмотрим некоторые научные прогнозы и перспективы развития технического прогресса.

**Искусственный интеллект.** Человек уже более тысячи лет пытается понять, что есть разум. В сфере же интеллекта все еще сложнее: специалисты, изучая природу интеллекта, работают над созданием искусственных интеллектуальных систем.

*Искусственный интеллект [artificial intelligence]* – современная сфера науки. Первые работы в этой области начались в период Второй мировой



Рисунок 1. 4. Устройство TDD помогает людям с потерей слуха в общении посредством телефонной линии.

войны, название вновь созданной науке было предложено в 1956 году. В настоящее время научные направления, которые охватывают области применения искусственного интеллекта, включают в себя от самых простых общих вопросов обучения и восприятия до игры в шахматы, доказательства математических теорем, создания художественных произведений, диагностики болезней.

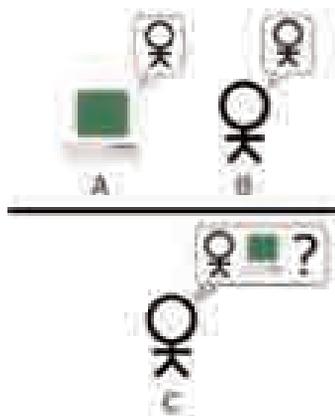


Рисунок 1.5. Схематичное объяснение теста Тьюринга

Слово «робототехника» было впервые использовано в печати **Айзеком Азимовым** в научно-фантастическом рассказе «Лжеец», опубликованном в 1941 г. «Робототехника» базируется на слове «робот», придуманном в 1920 г. научным фантастом и Нобелевским лауреатом **Карелом Чапеком** для своей пьесы «Р. У. Р.» (в чешском языке слово «робот» означает «тяжелая работа»). До появления промышленных роботов предполагалось, что роботы по своему внешнему виду должны быть похожи на человека. В пьесе Чапека роботы обладают не только механической, но и биологической сущностью. Они не имели лишь некоторых, присущих только человеку качеств, например, таких как чувство любви. В конце пьесы роботам удается восполнить этот недостаток, и они становятся похожими на людей.

Для определения «интеллектуальности» искусственных систем английский математик **Алан Тьюринг [Alan Turing]** предложил интересный опыт. Этот опыт, получивший название **Опыт Тьюринга** или **Тест Тьюринга**, определяет, насколько компьютерный «интеллект» отличается от интеллекта человека.

В эксперименте участвуют несколько человек и тестируемая интеллектуальная система. Участники садятся в разных комнатах за компьютеры. На мониторе каждого компьютера показаны имена остальных участников. Но какое из этих имен принадлежит компьютеру, никто из них не знает. Участники, используя клавиатуру, могут задать друг другу любой вопрос, а затем оценить правильность и логичность ответа. Например, на вопрос: «Как вы считаете, какой будет погода завтра?», было бы странно получить от собеседника такой ответ: «Будет дуть ветер со скоростью 3 метра в секунду, в некоторых регионах пройдут кратковременные дожди, есть вероятность урагана, температура воздуха +10...+12°C». Вероятно, человек дал бы такой ответ: «По-моему, пойдет дождь и температура будет около +10°». По полученным ответам каждый участник (кроме компьютера) должен выбрать из своих собеседников того, кто не является человеком. Если участвующие люди после длительной беседы не смогут выявить компьютер, значит интеллектуальная система имеет интеллект близкий к человеческому.

**Робототехника.** По прогнозам родоначальника компьютерной революции Билла Гейтса, основным направлением развития науки и техники в ближайшем будущем будет *робототехника [robotics]*.

Роботы – это автоматические устройства, которые, двигаясь, выполняют различные задания. Для этой цели роботы снабжены ногами, колесами, кабелями, захватами и другими приспособлениями.

В современные роботы для определения характеристик окружающей среды и самого робота встраивают различные сенсоры.

Современные роботы можно разделить на три категории: *роботы-манипуляторы*, *мобильные роботы* и *роботы-гуманоиды*. Робот-манипулятор физически привязан к месту своей работы, например, к сборочному конвейеру на заводе или борту космической станции. Процесс производства на большинстве автомобильных заводов невозможно представить без роботов-манипуляторов. Мобильные роботы передвигаются, используя колеса, ноги или похожие механизмы. Их используют в больницах для разноса пищи, для перемещения контейнеров в грузовых доках, для выполнения других работ. Роботы-гуманоиды по своему физическому строению напоминают людей.

В 70-х годах XX века трудно было делать конкретные прогнозы о сферах применения персональных компьютеров. Аналогично и сегодня невозможно конкретно сказать, в каких областях нашей жизни использование роботов станет необходимым в будущем. Возможно, они будут помощниками для пожилых и инвалидов, начнут сотрудничать с военными, строителями и врачами, обслуживать промышленное оборудование, работать с опасными химическими веществами, контролировать нефтепроводы в недоступных для человека местах. Роботы дадут возможность врачам ставить диагнозы и лечить пациентов, находящихся за тысячи километров от них, будут основными помощниками в системе обороны, при поисково-спасательных работах.

**Экспертная система [expert systems]** – это вычислительная система, в которую включены знания специалистов о какой-либо конкретной предметной области



А



В



С

Рисунок 1.6. Роботы: робот-манипулятор (А), мобильный робот (В), робот-гуманоид (С)

(например, финансовая или здравоохранение) и которая в пределах этой области способна принимать решения, качество которых соответствует решениям, принимаемым экспертами-людьми. Для принятия решения эксперт-человек на основе своих знаний выдвигает суждения и делает соответствующие выводы.

В экспертных системах реализованы как взаимосвязанные компоненты два основных принципа: *база данных и механизм логического вывода*. База данных находит и передает механизму логического вывода факты и информацию по заданной теме. Экспертная система на основе этой информации с помощью механизма логического вывода делает соответствующие заключения.

Экспертные системы включают в себя такие дополнительные средства, как интерфейс пользователя и обоснование решения. Интерфейс пользователя, так же как и в других прикладных программах, позволяет формировать опросы, представлять информацию и взаимодействовать с системой другими путями. Один из самых интересных компонентов экспертной системы – *средства обоснования* позволяют объяснять сделанные выводы; эти средства дают возможность создателям системы проверять работу самой системы.

Первые экспертные системы появились в 60-х годах XX века. Ныне они применяются в таких областях, как химия, геология, медицина, банковское дело, инвестиции, система страхования.

#### •••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ *В наши дни почти во всех сферах человеческой жизни, хотя иногда и «закулисно», участвует компьютер.*
- ✓ *Английский математик Алан Тьюринг для проверки «интеллекта» искусственных систем предложил проводить специальный эксперимент.*
- ✓ *Современные роботы можно разделить на три категории: роботы-манипуляторы, мобильные роботы и роботы-гуманоиды.*
- ✓ *Роботы-манипуляторы физически привязаны к месту своей работы.*
- ✓ *Мобильные роботы передвигаются, используя колеса, ноги или аналогичные механизмы.*
- ✓ *Внешне роботы-гуманоиды похожи на человека.*



1. Какое влияние на нашу жизнь оказывают научные и технологические новшества? Приведите примеры.
2. Каковы основные направления применения искусственного интеллекта?
3. Объясните суть теста Тьюринга.
4. На какие категории можно разделить роботы?
5. Что такое экспертные системы и в каких сферах их используют?

## ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

### Аль-Джазари и его роботы-музыканты

Первый ученый и инженер мусульманин, названный «отцом робототехники», Аль-Джазари жил в золотой век ислама в Диярбекире (Турции).

**Абу аль-Из ибн Исмаил ибн аль-Раззаз аль-Джазари** занимался проектированием механизмов, подающих воду, изготовлением часов сложной конструкции и многих других механизмов. Результаты своей деятельности он описал в 1206 году в книге «Теоретические и практические основы профессии механика».

Эта книга в XIII веке в Европе не имела аналогов и считалась очень важным техническим трудом о теоретической и практической механике. И хотя оригинальная рукопись книги до сих пор не найдена, из известных 15 ее копий 10 хранятся в различных музеях Европы, 5 – в библиотеках Топкапы и Сулеймании в Турции. Объясняя в рисунках разнообразные устройства, Аль-Джазари оставил весьма ценное для истории машиностроения произведение. В книге описано проектирование, изготовление и сборка более 50 машин.

Внутри музыкального автомата, изготовленного Аль-Джазари, четыре музыканта плыли в лодке и развлекали гостей шаха. По мнению специалистов, возможно, это был первый запрограммированный автомат.



## ПРОЕКТЫ

### **ПРОЕКТ 1-1**

Предположим, сейчас 2060 год, а вы родились в 2044 году. Напишите письмо кому-нибудь, жившему за 50 лет до вас и расскажите о своей жизни и своем обществе.

### **ПРОЕКТ 1-2**

С помощью учителя ознакомьтесь с используемой в школе программой ИСУО (TIMS). Найдите в ней сведения о себе; в случае нахождения ошибок обратитесь к ответственному за заполнение этих данных и попросите исправить неверные данные.

### **СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ**

Работая вместе с товарищем, узнайте о каких-либо технологических разработках, кажущихся пока научной фантастикой. Составьте вначале список разработок типа «летающие машины», «видеотелефоны». Распределите идеи в списке между собой и индивидуально попробуйте определить, какое влияние смогут оказать эти новые идеи на вашу жизнь. Сравните результаты исследования и подготовьте презентацию о двух достижениях, которые могут стать причиной наибольших изменений в обществе в ближайшие десять лет.

## КРИТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД

С 1992 года в республике прием студентов в высшие учебные заведения, а с 2009 года выпускные экзамены в средних школах осуществляются с использованием компьютерных технологий по тестовой системе. О преимуществах оценивания знаний этим методом вы получили информацию на уроке. Выскажите свое мнение о недостатках этого метода. Как, по-вашему, можно их устранить?



# 2

## СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### Ц Е Л И

Изучив этот раздел, вы сможете:

- Описывать сеть;
- Объяснять преимущество сети;
- Перечислять и описывать виды сетей;
- Перечислять и описывать средства коммуникации;
- Описывать коммуникационное оборудование.

2.1.	КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ .....	20
2.2.	СРЕДСТВА КОММУНИКАЦИИ .....	22
2.3.	СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ .....	24
2.4.	КЛАССИФИКАЦИЯ СЕТЕЙ .....	27

## 2.1. КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ

Предприятия, укрупняясь и закупая все новые компьютеры, вынуждены соединять их между собой в сеть. Сети дают возможность совместного использования пользователями таких устройств, как принтер, сканер, обмениваться некоторыми программами и данными. Со временем сети и

*Компьютерная сеть* – это группа взаимосвязанных по определенным принципам компьютеров. В более широком смысле это похоже на теле- или радиосеть. Однако в телесети информация в одно и то же время передается всем приемникам (такую сеть называют *передающей*); а в компьютерной сети каждая информация обычно передается по адресу, т.е. на определенный компьютер. В отличие от телесетей компьютерная сеть всегда двусторонняя: если компьютер **A** направляет информацию на компьютер **B**, то компьютер **B** может отправить ответ компьютеру **A**.

сетевые программы стали использоваться для объединения людей, находящихся в разных зданиях, разных городах и даже разных странах. Благодаря этому независимо от местонахождения люди, используя информационные технологии, могут эффективно работать.

Большинство людей, услышав слово «сеть», представляют себе что-то достаточно запутанное. В действительности же *сеть (network)* – это группа, состоящая из двух и более компьютеров, связанных между собой. Укрупнение сети, подсоединение к ней других устройств, ее наладка и управление стало делом техники. Понятие сети и ее терминология остаются постоянными независимо от размера сети.

Компьютерные сети можно разделить на две основные группы:

- *Локальные сети (local area networks, LAN)*
- *Глобальные сети (wide area networks, WAN)*

Основное отличие этих двух сетей в том, что LAN охватывает в основном ограниченную территорию (например, одно здание), а WAN – более широкое географическое пространство. Большинство WAN образуются в результате объединения нескольких LAN.

Сегодня большинство организаций больше доверяют компьютерам и информации, которая хранится в них. Очень часто в процессе работы приходится отправлять данные из одного места в другое. Такая отправка называется *передачей данных [data communications]*. Для передачи данных необходимо наличие следующих компонентов (рис.2.1):

1. *Передающее устройство [sending device]* – это обычно компьютер.
2. *Коммуникационное устройство [communications device]* – например, модем. Это устройство преобразует сигнал, выходящий из компьютера, в сигнал, который может проходить по каналу связи.

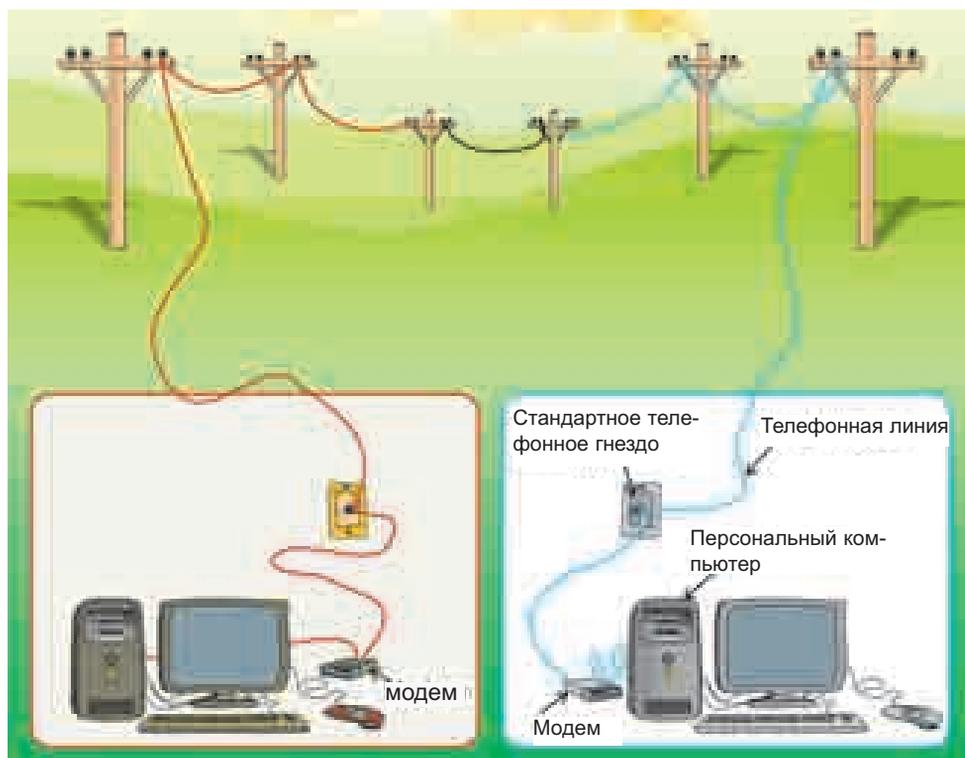


Рисунок 2.1. Передача данных

3. *Коммуникационный канал (communications channel)* – это телефонная линия, кабель, по которому проходит сигнал, или беспроводной передатчик.

4. *Принимающее устройство (receiving device)* – устройство, принимающее сигналы, обычно компьютер.

5. *Коммуникационные программы (communications software)*.

Большинство сетей имеет как минимум один обслуживающий компьютер (сервер) и много клиентских компьютеров. **Сервер** – это компьютер, который управляет ресурсами сети, **клиент (client)** – компьютер, пользующийся ресурсами, которыми управляет сервер.

Для передачи данных с одного компьютера на другой возникает необходимость в промежуточном соединении, которое переносило бы эти данные. Это соединение называют *коммуникационным каналом (communications channel)* или *каналом связи*. Примером такого канала может стать телефонная линия, играющая важную роль в нашей жизни. Телефонная система – это объединение всех телефонных сетей в мире: местных (local), удаленных (long distance), мобильных (cellular) и спутниковой связи (satellite). Хотя телефонная сеть предназначена для голосовой связи, сегодня ее используют и для передачи данных (факс, электронная почта, живое аудио и видео).

Процесс передачи данных осуществляется таким образом: на одном конце канала связи устанавливают передающее устройство, например, компьютер или факс. Коммуникационное устройство (например, модем), подсоединенное к передающему устройству, для передачи по предполагаемой линии преобразует посланный сигнал в необходимую форму. Подсоединение набором номера (dial-up) «временное», т.е. каждый раз, когда набирается номер, телефонная станция для передачи этого сигнала занимает линию. В отличие от этого, использование выделенной линии обеспечивает между передающим и принимающим устройством постоянную стабильную связь. Сигнал, дошедший до конца канала связи, принимается другим модемом, который преобразует его в форму, понятную принимающему устройству.

••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ Сеть – это группа, состоящая из двух или нескольких связанных между собой компьютеров.
- ✓ Локальная сеть охватывает в основном ограниченное географическое пространство.
- ✓ Глобальная сеть создается соединением друг с другом локальных сетей.
- ✓ Передача данных подразумевает их отправку из одного места в другое.
- ✓ Данные передаются при помощи коммуникационных каналов.



1. Объясните суть аббревиатур LAN и WAN.
2. Что необходимо для передачи данных?
3. Опишите процесс передачи данных.
4. Что такое коммуникационный канал?

## 2.2. СРЕДСТВА КОММУНИКАЦИИ

Для передачи данных по каналам необходимо иметь либо физические, либо беспроводные *средства передачи*, или *средства трансмиссии* (transmission media).

**Физические средства.** Для передачи данных существует несколько видов физических средств:

- *Кабель витая пара [twisted-pair cable]*. Используемый в большинстве телефонных систем, этот кабель самый дешевый. Он состоит из двух изолированных и переплетенных друг с другом проводов (рисунок 2.2). Один из проводов несет сигнал, а второй заземляется. Заземленный провод «проглатывает»

радиопомехи и тем самым защищает передаваемый сигнал по другому проводу.

- *Коаксиальный кабель [coaxial cable]*. Используемый в основном в телевизионной промышленности, этот вид кабеля получил широкое распространение и в компьютерной сети. Коаксиальный кабель двухпроводный: состоит из экрана цилиндрической формы и вставленной в него изолированной центральной жилы (рис.2.3). Сигналы, идущие по коаксиальному кабелю, не оказывают влияния на другие проводники, а помехи, создаваемые иными электрическими устройствами, не влияют на сигналы, проходящие по коаксиальному кабелю. Несмотря на отмеченные преимущества, эти кабели несколько дороже кабеля витая пара.

- *Фибер-оптический кабель [fiber-optik cable]* (волоконно-оптический кабель) изготавливается из тонких эластичных стеклянных трубочек (рисунок 2.4). Этот кабель обладает некоторыми преимуществами перед традиционными линиями связи. Имея широкую полосу пропускания, он может передавать больше данных, он легче металлических проводов и меньше подвержен помехам. Основные недостатки фибер-оптического кабеля – его хрупкость и дороговизна.

**Беспроводные средства.** Для передачи данных, наряду с физическими средствами, широко используются и беспроводные средства.

- *Радиосигналы [radio signals]*. Во время передачи при помощи радиосигналов необходима прямая видимость между передатчиком и приемником, т.е. сигнал от одного источника к другому передается по прямой линии. Для радиопередачи необходим радиопередатчик, посылающий сигналы, и радиоприемник, принимающий сигналы.

- *Микроволны [microwaves]*. Микроволновые сигналы распространяются в пространстве в форме электромагнитных волн. Как и радиоволны, они передаются по прямой линии от одной микроволновой станции к другой (рисунок 2.5). Во избежание помех большинство микроволновых станций устанавливается на возвышенностях или на высоких зданиях.

- *Спутниковые системы связи [satellite transmissions]*. Спутники связи находятся на орбите в десяти тысячах

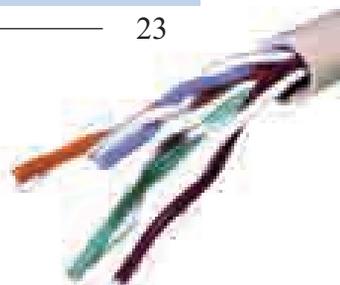


Рисунок 2.2.  
Кабель витая пара



Рисунок 2.3.  
Коаксиальный кабель



Рисунок 2.4. Фибер-оптический кабель



Рисунок 2.5.  
Микроволновые вышки



Рисунок 2.6.  
Спутниковая  
связь

километров от Земли. Эта высота позволяет спутнику, вращаясь с такой же скоростью, как и Земля, удерживать стабильное положение над одной точкой поверхности нашей планеты. Оборудование на спутнике усиливает сигналы, посланные с Земли, и снова возвращает их к нам (рисунок 2.6).

При конструировании сети и выборе одного из средств коммуникации необходимо принять во внимание несколько факторов: вид сети, размеры (масштаб) и ее стоимость.

••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ Трансмиссионные средства могут быть как физическими, так и беспроводными.
- ✓ К физическим средствам относят: кабель витая пара, коаксиальный кабель и фибер-оптический кабель.
- ✓ К беспроводным средствам относят радиосигналы, микроволны и средства спутниковой связи.
- ✓ Микроволновые сигналы распространяются в пространстве в форме электромагнитных волн.
- ✓ Оборудование на спутнике усиливает сигналы, посланные с Земли, и снова возвращает их на нашу планету.



1. Что такое трансмиссионные средства, и какие их виды существуют?
2. Перечислите физические трансмиссионные средства.
3. Какие беспроводные средства связи вы знаете?

## 2.3. СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

В большинстве сетей имеются сервер и клиентские компьютеры. Кроме этого необходимо еще наличие кабелей, соединяющих сеть, и устройств, усиливающих сигналы. Такие устройства можно разделить на две группы: *коммуникационные устройства* и *трансмиссионные устройства*.

**Коммуникационное оборудование** помогает посылать и получать данные. Когда говорят о коммуникационном оборудовании, то сразу представляются настольные компьютеры и модем. Но, кроме них, есть еще и другие типы устройств, передающих и принимающих данные. Примером могут слу-

жить суперкомпьютеры, мейнфреймы, мини-компьютеры, а также факсовые аппараты и цифровые камеры.

Наиболее распространенное передающее устройство для индивидуального пользования – это модем.

- *Модем* дает возможность передавать данные в компьютер по телефонной линии.

Как вы уже знаете, в компьютере информация хранится в цифровой форме, т.е. в виде двоичного кода из нуля (0) и единицы (1). Эти коды для передачи по телефонной линии должны быть преобразованы в аналоговый сигнал. Модем выполняет именно эту работу. Другими словами, модем преобразовывает информацию в компьютере для передачи по телефонным линиям, телевизионным кабелям или по открытому пространству в подходящую форму.

Второй модем на другом конце линии переводит эти сигналы на понятный компьютеру язык, и таким образом эти два компьютера общаются друг с другом.

Слово «*модем*» связано с принципом работы этого устройства: преобразование цифровых данных в аналоговые называют *модуляцией*, а обратный процесс – *демодуляцией*; таким образом, *модем* – это *модулятор-демодулятор*. На рисунке 2.7 показан компьютер и подсоединенный к нему модем. На большинстве современных компьютеров имеется встроенный модем.

Скорость модема измеряется в килобитах в секунду (Kbps – kilobits per second). Самая низкая скорость в традиционных модемах – 56 Kbps. Такой модем за секунду может передать текст, набранный на 14 страницах. За последние несколько десятилетий скорость модемов значительно возросла. Представленные в 1960-х годах первые модемы могли передавать данные со скоростью приблизительно 300 бит в секунду. Сегодня используются модемы, способные передавать данные по телефонной линии со скоростью 8 Mbps (megabit per second). Этой скорости в настоящее время достаточно для преобразования и отправки звукового видеофайла.

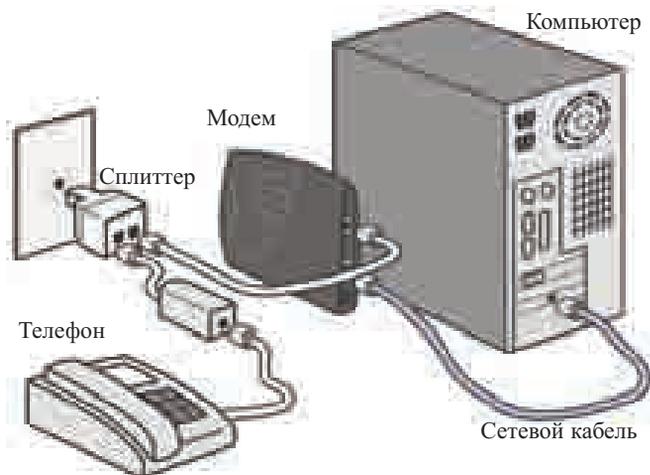


Рисунок 2.7. Компьютер и подсоединенный к нему модем

**Трансмиссионное оборудование.** Модемы используют на персональных компьютерах в небольших офисах из двух-трех человек. Однако устройства для передачи данных, которые применяют в локальных и глобальных сетях, отличаются от них. Среди этих устройств наиболее широко используются следующие:

- *Сетевая карта.* Самое важное устройство для аппаратного обеспечения компьютерной сети – это сетевой адаптер NIC [*network interface card*]. Его иногда называют *Ethernet-адаптер*, или *сетевая карта*. Он может быть в виде отдельного устройства или как часть материнской платы компьютера.



Рисунок 2.8.  
Сетевая карта



Рисунок 2.9.  
Компьютеры, подключенные к концентратору

- *Концентратор (hub).* Вероятно, вам знакомо понятие «телефонный узел». Телефонные узлы соединяют друг с другом телефонные станции. То есть определенное количество телефонных станций объединяются в одной точке – *узле* и обмен информацией между ними ведется при помощи этого узла. При передаче данных концентратор выполняет похожую функцию. Устройство такого типа просто передает всю поступающую в него информацию. То есть все подсоединенные к порту концентратора устройства получают одну и ту же информацию.

• *Мост (bridge).* Мост – это специальное устройство, предназначенное для деления сети на подсети (или соединения локальных сетей), либо компьютер с соответствующим программным обеспечением.

• *Шлюз (gateway).* Шлюз – это распределяющее устройство, предназначенное для реализации обмена информацией между сетями разного типа. В отличие от канала, преобразующего информацию во время обмена между однотипными сетями, шлюз одновременно с передачей данных меняет их формат соответственно протоколу сети.

• *Маршрутизатор (router).* Маршрутизатор похож на полицейского. Это умное устройство показывает путь трафику сети (направляет).

Пересылаемые данные в сети делятся на небольшие пакеты. Не все пакеты движутся по одному маршруту: один пакет отправляется по одному пути, другой – по иному.

Достигнув пункта назначения, пакеты объединяются в исходную форму. В сложных, т.е. состоящих из нескольких частей сетях маршрутизаторы принимают пересылаемые пакеты и направляют их по самым эффективным (коротким) маршрутам. Если в какой-то части сети появляется неисправность, маршрутизатор, как дорожный полицейский, направляет пакеты по альтернативному пути.

**••• На этом уроке вы узнали: .....**

- ✓ Модем – один из видов коммуникационных устройств.
  - ✓ Слово «модем» связано с принципом его работы: преобразование цифровых данных в аналоговые называют модуляцией, а противоположный процесс – демодуляцией.
  - ✓ Сетевая карта дает возможность передавать данные между компьютерами в локальных сетях.
  - ✓ Концентратор контролирует полученные и переданные данные.
  - ✓ Мост соединяет локальные сети между собой.
  - ✓ Шлюз соединяет друг с другом две сети разного типа.
  - ✓ Маршрутизатор в Интернете или в сложных сетях используется для определения пути следования трафика.
- .....



1. Какие виды сетевого оборудования вы знаете?
2. Какую функцию выполняет коммуникационное оборудование?
3. Что такое модем и в чем заключается его функция?
4. Какую функцию выполняет трансмиссионное оборудование?
5. Перечислите виды трансмиссионного оборудования.

## 2.4. КЛАССИФИКАЦИЯ СЕТЕЙ

Существует множество разновидностей сетей, но наиболее распространенные среди них *локальная сеть [local area networks, LAN]* и *глобальная сеть [wide area networks, WAN]*. Из названия видно, что LAN охватывает ограниченную территорию, а WAN – более широкое географическое пространство.

**Локальные сети** в основном служат для соединения друг с другом персональных компьютеров, рабочих станций, принтеров, сканеров, а также другой техники. Несмотря на большое разнообразие локальных сетей, в большинстве случаев используют два их вида: сеть «клиент-сервер» и *одноранговая сеть*.

• **Сеть «клиент-сервер» [client-server network]**. Для максимального использования возможностей рабочей станции и сервера в локальной сети этого типа управление разделено между ними.

При такой архитектуре работа прикладных программ распределяется в клиент-компьютере и сервере по-разному. В отличие от «безъязыковых» терминалов многопользовательских систем, основанных на мейнфреймах, в сети, основанной на архитектуре «клиент – сервер», существуют персо-

нальные компьютеры для клиентов. В качестве сервера можно использовать другой персональный компьютер, миникомпьютер или мейнфрейм. Сервер предоставляет клиентам в многопользовательской среде традиционные возможности: управление данными, коллективную работу с информацией, сетевое администрирование и защиту данных.

В отличие от предыдущих архитектур (*мейнфрейм* и *файловый сервер*), в архитектуре «клиент – сервер» сервер и рабочие станции используют совместное программное обеспечение.

• **Одноранговая сеть [peer to peer network].** В архитектуре этой сети все компьютеры равнозначны. Здесь ни один компьютер не определен как сервер. Каждый пользователь в сети сам выбирает файлы для отправки другим пользователям. Сети такого типа очень легко налаживать и несложно управлять ими. Одноранговые сети, как правило, используют в небольших офисах.



Рисунок 2.10. Сеть «клиент – сервер»

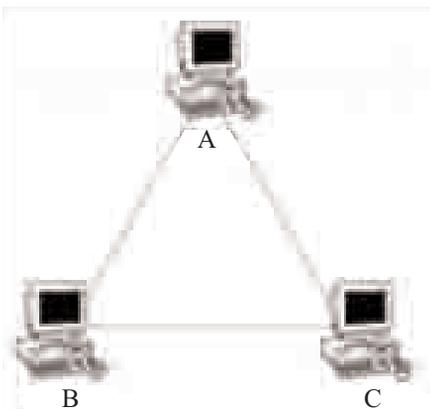


Рисунок 2.11. Одноранговая сеть

**Глобальные сети** предназначены для более обширных территорий. Такая территория может охватывать страну, регион или мир в целом. Самая большая глобальная сеть – это Интернет. Большинство глобальных сетей состоит из двух и более локальных сетей, которые соединены между собой при помощи маршрутизаторов. В таких сетях в качестве канала связи выступают телефонные системы, спутники связи, микроволны или их комбинации.

Существует два варианта глобальной сети: *интранет* и *экстранет*.

*Интранет* применяется для пользования сотрудниками одной организации. Такие сети устанавливаются между офисами большинства крупных бизнес-организаций для внутреннего документооборота.

Сеть *экстранет* похожа на интранет, но в этой сети разрешено использование внутренней информацией посторонним людям. Так же как в Интернете, в сетях интранета и экстранета используются веб-технологии.

**Сетевые операционные системы.** Как известно, все компьютеры нуждаются в операционной системе. Одной из функций операционной системы является управление ресурсами компьютера. Название некоторых операционных систем известно многим: Windows, Mac OS, UNIX.

В компьютерной сети необходимо наличие двух типов операционных систем. Одна из них – *настольная операционная система*, как Windows или Mac OS. А вторая – *сетевая операционная система*.

Некоторые настольные операционные системы (например, Windows, Mac OS, UNIX) обладают и сетевыми функциями. Эти системы неплохо работают при ограниченном количестве оборудования. Для полного использования возможностей сети необходимы полнофункциональные сетевые операционные системы.

Сетевая операционная система устанавливается на сервере и выполняет функции администрирования, защиты файлов, управления файлами, принтером, а также предоставляет другие услуги персональным компьютерам.

••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ Большинство сетей состоят из сетевого сервера и клиентских компьютеров.
- ✓ Наиболее популярные виды локальных сетей: сеть «клиент – сервер» и одноранговая сеть.
- ✓ Для максимального использования возможностей рабочей станции и сервера сети со структурой «клиент – сервер» управление разделено между ними.
- ✓ В одноранговой сети все компьютеры равнозначны.
- ✓ Существует два типа глобальных сетей: интранет и экстранет.
- ✓ Для нормальной работы сети необходима сетевая операционная система.

.....



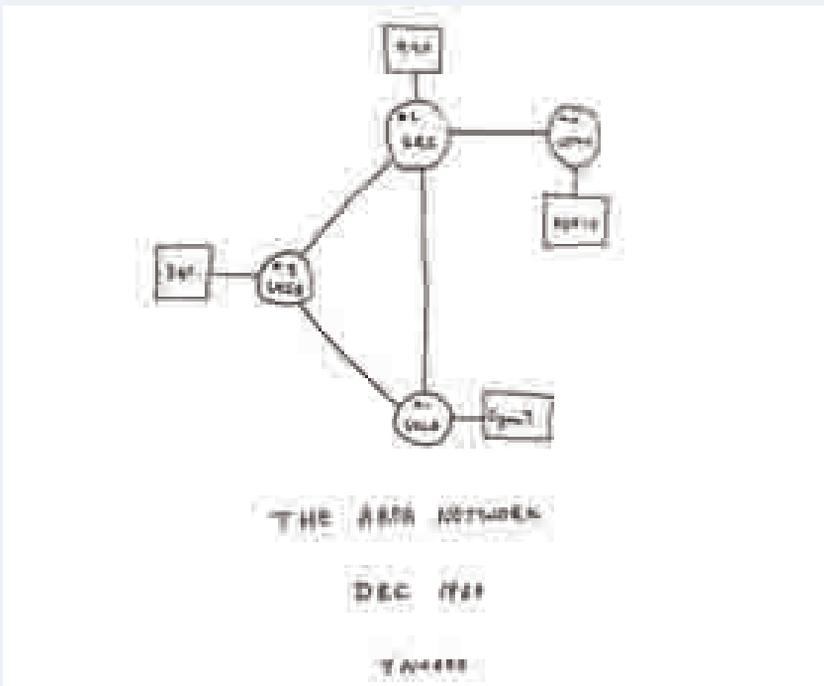
1. Какие виды локальной сети существуют?
2. Объясните принципы работы сети «клиент – сервер».
3. Чем отличается одноранговая сеть от сети «клиент – сервер»?
4. Какие виды глобальной сети существуют?
5. Перечислите несколько сетевых операционных систем.

## И С Т О Р И Ч Е С К А Я   С П Р А В К А

### ARPANET – предшественник Интернета

В 1964 году, в самый разгар «холодной войны», американцы в ожидании ядерной атаки в свободное время занимались строительством бомбоубежищ и заполнением их консервами и другим продовольствием. Но правительство США интересовал ответ на более сложный вопрос: как военные будут общаться друг с другом, если начнется война?

Централизованная система связи может быть разрушена очень легко. В этом случае традиционные технологии окажутся непригодными. Беспокойство по этому поводу вынудило руководство страны сделать шаги в другом направлении – создания новой схемы связи. Таким образом, уже в 1958 году в организации ARPA (Advanced Research Projects Agency) Министерства обороны США была ускорена работа по созданию новой системы сообщения. Для этой цели ARPA предложила создать компьютерную сеть. Создание сети, получившей название **ARPANET**, было поручено нескольким университетам, и в 1969 году между ними была создана такая сеть.



ARPANET – 1969

## П Р О В Е Р Ь   С Е Б Я

Выполняется самостоятельно на рабочем листе

### Отметьте правильные ответы.

1. \_\_\_\_\_ охватывает ограниченную географическую территорию.
  - A. Глобальная сеть
  - B. Локальная сеть
  - C. Сеть интранет
  - D. Сеть экстранет
  
2. Самый дешевый вид средств физической связи \_\_\_\_\_.
  - A. Кабель витая пара
  - B. Фибер-оптический кабель
  - C. Коаксиальный кабель
  - D. Радиосигналы
  
3. \_\_\_\_\_ преобразует аналоговый сигнал в цифровой сигнал, и наоборот.
  - A. Спутниковая связь
  - B. Сетевая карта
  - C. Мост
  - D. Модем
  
4. \_\_\_\_\_ объединяет друг с другом две разные сети.
  - A. Концентратор
  - B. Мост
  - C. Шлюз
  - D. Маршрутизатор
  
5. Компьютер, управляющий ресурсами сети, – это \_\_\_\_\_.
  - A. Сервер
  - B. Концентратор
  - C. Маршрутизатор
  - D. Клиент

## ПРОЕКТЫ

### **ПРОЕКТ 2-1**

В течение дня или недели делайте заметки, отмечая средства, которыми вы пользуетесь при передаче данных. Например, вы пользовались телефоном, компьютером, факсом. Изобразите в графической форме частоту применения того или иного средства связи.

### **ПРОЕКТ 2-2**

Предположим, вам поручили оценить стоимость создания локальной сети, состоящей из одного сервера и пяти рабочих станций. Воспользуйтесь сайтом одной из местных организаций, занимающихся продажей сетевого оборудования, и рассчитайте стоимость установки сети.

### **СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ**

Microsoft NT и Novell Netware – две самые популярные сетевые операционные системы.

Работая со своим товарищем, найдите в Интернете информацию об одной из этих операционных систем. На основе собранной информации сравните операционные системы, подготовьте отчет и изобразите в виде диаграммы их отличительные свойства.

## КРИТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД

Все больше людей, используя компьютер и сеть, работают дома. На английском языке таких людей называют «*telecommuter*». Как по-вашему, работу какого вида человек может выполнить, сидя дома за компьютером?

Подготовьте информацию о нескольких таких работах, а потом добавьте два абзаца: в одном укажите преимущества, а в другом – недостатки работы на дому.



# 3

## Модель и Моделирование

### Ц Е Л И

В конце этого раздела вы узнаете:

- Что такое модель объекта и для чего ее создают;
- Какую роль играет информация в создании модели;
- Что такое информационная модель;
- Каковы основные этапы моделирования;
- Что такое компьютерная модель;
- Различные информационные модели.

3.1.	ПОНЯТИЕ МОДЕЛИ .....	34
3.2.	ВИДЫ МОДЕЛЕЙ. ФОРМАЛИЗАЦИЯ .....	37
3.3.	СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ .....	40
3.4.	КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ .....	44

### 3.1. ПОНЯТИЕ МОДЕЛИ

В окружающем нас мире объекты, которые на первый взгляд кажутся очень простыми, в действительности являются очень сложными. Иногда, для того чтобы изучить какой-то объект, понять событие или процесс, необходимо воспользоваться его упрощенным вариантом – *моделью*.

*Модель* – это форма представления объекта, события или процесса, отражающая их определенные свойства. Процесс создания модели называют **моделированием** [**modeling**]. Сам объект, по типу которого создана модель, называют *оригиналом* или *прототипом*. Почему люди иногда работают не с оригиналом, а с его моделью? На это есть несколько причин.

*Первая.* Во время изучения объекта сам оригинал может не существовать. Другими словами, он мог бы остаться в прошлом или быть объектом, который создадут в будущем. Гипотезы о вымирании динозавров и о происхождении жизни на Земле создавались именно так. С помощью моделей можно заглянуть и в будущее. Физики создали теоретическую модель «ядерной зимы», которая окутает планету Земля в случае атомной войны.

*Вторая.* Оригиналы могут обладать многочисленными сложными свойствами и иметь взаимные связи с другими объектами. А в упрощенной модели объекта можно оставить только свойства, интересующие исследователей, отбросив остальные. Например, на уроках биологии для изучения сложного организма человека пользуются его различными моделями.

*Третья.* Модель может быть обобщением объекта. Манекен, который демонстрирует новую одежду, представляет не реального человека, а обобщенный образ, стандарт.

*Четвертая.* По определенным причинам оригиналы могут быть недостижимы для исследователей: молекулы чрезвычайно малы для наблюдения; формирование горных систем на Земле идет очень медленно; условия в центре атомного взрыва не дают возможности для присутствия там человека.

Во всех этих случаях возникает необходимость замены объектов, событий и процессов их моделями. Модели широко используют и в учебном процессе. Первые представления о Земном шаре на уроках географии ученик получает, используя его модель – глобус. На уроках физики изучение работы двигателя внутреннего сгорания проходит по его модели, на уроках химии для выяснения строения веществ используются модели молекул и кристаллических решеток, на уроках биологии строение человека изучается по его анатомическому муляжу и т.д. Модели играют очень важную роль в проектировании и создании разнообразных технических устройств, машин и механизмов, зданий, электрических цепей и т.д.

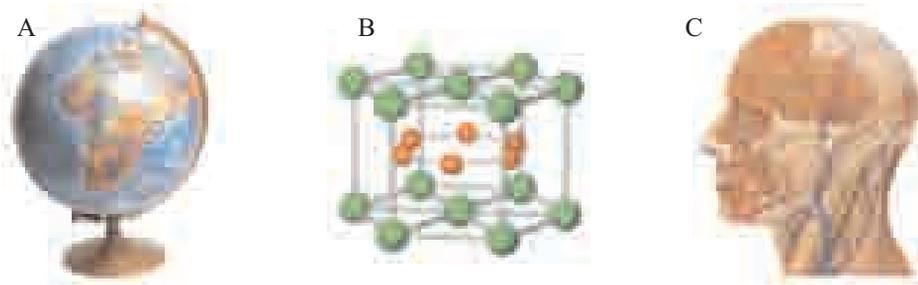


Рисунок 3.1. Различные модели: Глобус (А), Кристаллическая решетка (В), Анатомический муляж (С)

Невозможно изготовить даже простую деталь самолета, не начертив предварительно его схемы. При проектировании зданий и строений наряду с их чертежами нередко изготавливают их макеты. Для изучения поведения летательных аппаратов в потоке воздуха, их модели исследуют в аэродинамических трубах.

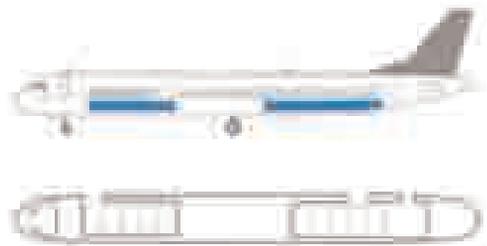


Рисунок 3.2. Схема самолета Airbus A-321

Без создания теоретических моделей (теорий, законов, предположений, гипотез и т.д.), отражающих структуру, свойства и действия реальных объектов, невозможно развитие науки. Иногда создание новых теоретических моделей может полностью изменить представление общества об окружающем мире (гелиоцентрическая система мира Коперника, модель атома Резерфорда-Бора, модель расширяющейся вселенной и т.д.).

Истинность теоретических моделей, т.е. их соответствие законам реального мира, проверяют на опытах и в ходе экспериментов.

**Адекватность модели.** Основное свойство модели – это ее *адекватность*, т.е. соответствие модели свойствам оригинала. Нет необходимости в том, чтобы модель полностью соответствовала оригиналу. Степень соответствия зависит от целей моделирования. Например, детские игрушки – это модели реальных объектов. Уровень их соответствия зависит от возраста ребенка: для маленьких детей обычно моделируется только форма объекта. В модели автомобиля для 3-4-летних детей достаточно наличие фар, кабины, четырех крутящихся колес. Для детей более старшего возраста моделируется взаимосвязь между деталями оригинального автомобиля: открываются двери и капот, работают элементы рулевого управления.



Рисунок 3.3. Оригинал грузового автомобиля и две его модели

Компьютерные игры, связанные с автомобильными гонками, тоже одна из разновидностей моделей. Здесь основное внимание направлено на метод управления, взаимосвязь автомобиля с дорогой и с другими участниками дорожного движения.

Для одного и того же объекта можно создать различные модели. Выбор модели зависит от того, какие свойства объекта являются приоритетными в условиях поставленных задач.

**Конструирование моделей.** Каждый объект обладает различными свойствами. При конструировании модели выбираются наиболее важные для исследования параметры. Например, для выявления аэродинамических качеств самолета необходимо соответствие его модели оригиналу по форме, цвет модели при этом не имеет никакого значения. При конструировании электрических схем в модели электрической цепи в первую очередь важна последовательность соединения друг с другом элементов цепи, а способ расположения их относительно друг друга не важен.

Разные науки рассматривают объекты и процессы с разных точек зрения и конструируют различные модели. Физики изучают взаимодействие объектов и процесс их изменения, химики – химический состав, биологи – строение и поведение живых организмов. Для изучения человека, например, разные науки создают разные его модели. В механике человека рассматривают как материальную точку, в химии – как объект, состоящий из различных химических элементов, в биологии – как биологическую систему, стремящуюся к выживанию.

Художественное творчество фактически также является процессом моделирования. В литературном жанре – баснях, например, реальные отношения между людьми заменяются отношениями между животными и таким образом отображается модель человеческих отношений. Вообще, любое литературное произведение – это модель реальной человеческой жизни. Картины, скульптуры, театральные представления и т.д. также являются художественными моделями реальности.

••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ *Модель – это форма представления объекта, события или процесса, отражающая определенные его свойства.*
- ✓ *Процесс создания модели называется моделированием.*
- ✓ *Основное свойство модели – это ее адекватность, т.е. соответствие модели свойствам оригинала.*
- ✓ *Степень соответствия модели оригиналу зависит от целей моделирования.*
- ✓ *Разные науки рассматривают объекты и процессы с разных точек зрения и конструируют соответствующие модели.*
- ✓ *Основные функции модели: упрощение для получения информации о свойствах объекта; передача информации и знаний; управление объектами и оптимизация процессов; прогнозирование; диагностика.*

.....



1. Что такое модель объекта?
2. Чем вызвана работа не с оригиналом объекта, а с его моделью?
3. Что такое адекватность модели и от чего она зависит?
4. Может ли у объекта быть несколько моделей? Приведите примеры.
5. Можно ли разные объекты представить одной и той же моделью?

## 3.2. ВИДЫ МОДЕЛЕЙ. ФОРМАЛИЗАЦИЯ

Модели классифицируются по-разному, и эта классификация зависит от того, какие свойства объекта считать наиболее важными. Например, модели можно классифицировать в зависимости от сферы их применения: глобус – это учебная модель Земли; подготовленная для опыта модель самолета в аэродинамической трубе – это экспериментальная модель; для исследования процессов и событий используют научно-технические модели; существуют игровые и имитационные модели (например, модель военных действий).

Учитывая фактор времени, модели делят на статические и динамические. Модели, описывающие состояние объекта в определенный момент времени, называются статическими моделями. Модели, описывающие процессы изменения и развития объектов, называются динамическими моделями.

В зависимости от формы представления модели делят на две большие группы: материальные модели и информационные модели. Материальные модели отражают геометрические, физические и другие материаль-

ные свойства объектов (глобус, анатомический муляж, модель кристаллической решетки, макеты зданий и т.д.)

*Информационные модели* описывают объекты и процессы только на основе информации. То есть информационные модели нельзя потрогать руками или увидеть глазами. Информационные модели в свою очередь делятся на несколько видов.

Естественные языки используются для создания *описательных информационных моделей*. В истории науки известны многочисленные описательные информационные модели; например, гелиоцентрическая модель мира, которую предложил Коперник, формулировалась следующим образом:

- Земля вращается вокруг своей оси;
- Земля и все другие планеты вращаются вокруг Солнца.

$$36 \div 9 = 4$$

С помощью формальных языков строятся *формальные информационные модели* (математические, логические и др.). Одним из наиболее широко используемых формальных языков является математика. Модели, построенные с использованием математических понятий и формул, называются *математическими моделями*. Язык математики является совокупностью формальных языков. С некоторыми из них (алгебра, геометрия, тригонометрия) вы знакомитесь в школе, с другими (теория множеств, теория вероятностей и др.) сможете ознакомиться в процессе дальнейшего обучения, изучая курс высшей математики (рисунок 3.4)

*Язык алгебры* позволяет формализовать функциональные зависимости между величинами. Так, Ньютон формализовал гелиоцентрическую систему мира, открыв законы механики и закон всемирного тяготения и записав их в виде алгебраических функциональных зависимостей. В школьном курсе физики рассматривается много разнообразных функциональных зависимостей, выраженных на языке алгебры, которые представляют собой математические модели изучаемых явлений или процессов.

*Язык алгебры логики* (алгебры высказываний) позволяет строить *формальные логические модели*. С помощью алгебры высказываний можно формализовать (записать в виде логических выражений) простые и сложные высказывания, выраженные на естественном языке. Построение логических моделей позволяет ре-

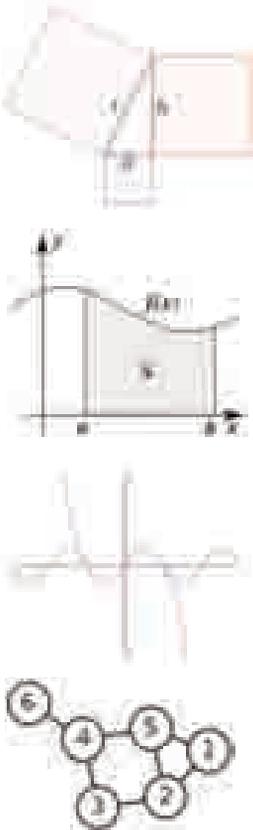


Рисунок 3.4.  
Математические модели

шать логические задачи, строить логические модели устройств компьютера.

Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков называется **формализацией**.

В процессе познания окружающего мира человечество постоянно использует моделирование и формализацию. При изучении нового объекта обычно сначала строится его описательная информационная модель на естественном языке, затем она формализуется, то есть выражается с использованием формальных языков (математики, логики и др.).

**Визуализация формальных моделей.** В процессе исследования формальных моделей часто производится их визуализация. Для визуализации алгоритмов используются блок-схемы: пространственных соотношений между объектами – чертежи, моделей электрических цепей – электрические схемы, логических моделей устройств – логические схемы и т.д. Так, при визуализации формальных физических моделей с помощью анимации может отображаться динамика процесса, производится построение графиков изменения физических величин и т.д. Визуальные модели обычно являются интерактивными, т.е. исследователь может менять начальные условия и параметры протекания процессов и наблюдать изменения в поведении модели.

**Алгоритмы** составляют основу современных информационных технологий. Алгоритм является информационной моделью решения задачи. Исполнитель алгоритма, не вдаваясь в сущность поставленной задачи, формально выполняет алгоритм.

При разработке и выполнении алгоритмов пользуются блок-схемами. Блок-схемы дают возможность наглядно представить алгоритм и определить в нем основные алгоритмические структуры (линейную, разветвленную, циклическую и т.д.). На основе блок-схем можно проследить выполнение алгоритма, поскольку стрелки, соединяющие элементы блок-схемы, показывают последовательность действий.

••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ В зависимости от формы представления модели делят на две большие группы: материальные и информационные.

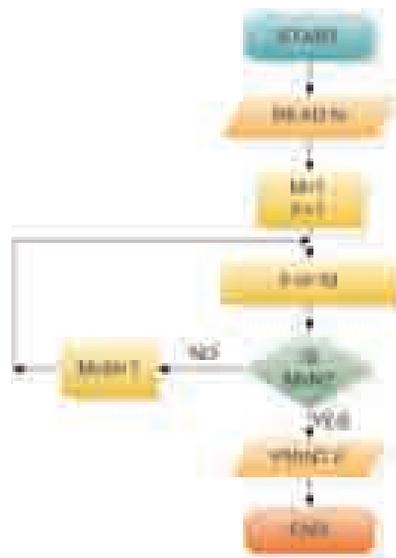


Рисунок 3.5. Блок-схема вычисления  $N$  факториала ( $N!$ )

- ✓ *Материальные модели отражают геометрические, физические и другие материальные свойства объектов.*
- ✓ *Информационные модели представляют объекты и процессы в нематериальной форме при помощи образов и символов.*
- ✓ *Создание информационных моделей при помощи формальных языков называется формализацией.*
- ✓ *Алгоритм – информационная модель процесса решения задачи (проблемы).*



1. Какие виды моделей вы знаете? Приведите примеры материальных и информационных моделей.
2. Что такое формализация? Приведите примеры формализованных моделей.
3. К какому виду моделей можно отнести формулу  $S=vt$ ?

### 3.3. СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

При изучении какого-либо определенного свойства объекта-оригинала обычно отпадает необходимость отображать его остальные свойства. Поэтому информационная модель только частично заменяет реальный объект. Это говорит о том, что для изучения определенных свойств объекта можно создать несколько его информационных моделей. Для примера выберем сферу строительства квартир и рассмотрим, как строится любой жилой дом. Какой должна быть информационная модель этого дома?



В зависимости от цели в действительности можно построить множество информационных моделей дома. Понятно, что покупатель квартиры, архитектор, организация, финансирующая строительство (инвестор), и организация, реализующая строительство, будут составлять для себя свою информационную модель в зависимости от того, что для них представляет интерес. Значит

можно построить несколько информационных моделей рассматриваемого дома в зависимости от преследуемых целей. Рассмотрим некоторые из них.

Цель покупателя – приобрести наиболее комфортную квартиру. Поэтому, составляя для него информационную модель, нужно делать акцент именно на уровень комфортабельности жилья. Перечислим основные показатели, определяющие удобство жилья: желательно, чтобы дом находился в зеленой зоне

и в тихом месте, он должен быть оборудован современными техническими приборами, иметь подземный гараж и охрану у входной двери.

Для составления информационной модели все перечисленные требования нужно представить в виде таблицы или списка. Задача, стоящая перед покупателем – найти организации, занимающиеся возведением таких домов, построить информационную модель для каждой организации и, проанализировав результаты, выбрать самый подходящий.

Параметры	Значение параметров			
	«А»	«В»	«С»	«D»
Название организации				
Централизованная отопительная система	+	–	–	+
Охранная система с видеонаблюдением	+	–	–	+
Спутниковое телевидение	+	+	+	+
Выделенный канал для Интернета	–	–	–	+
Внутренняя система связи	+	+	+	+
Водоочистительные фильтры	+	–	+	+
Инфраструктура района	+	+	–	–
Фитнес-центр	+	–	–	+
Подземная парковка	–	–	–	+
Зеленая зона	–	–	+	+
Охранник	+	+	+	+

Таблица 3.1. Информационная модель дома с точки зрения покупателя

По аналогичному методу можно построить информационные модели и для других людей, заинтересованных в строительстве, например, инвесторов и архитекторов. Так как их цели значительно отличаются от целей покупателя, понятно, что в каждом из двух случаев информационные модели будут разными.

Цель инвестора – показать качество квартир и получить наибольший доход. Значит показатели, интересующие его, в основном будут иметь финансовый характер (таблица 3.2).

Параметры	Значение параметров			
	«А»	«В»	«С»	«D»
Название организации				
Планирование стоимости здания, в манатах	5 млн	10 млн	3.5 млн	13 млн
Окупаемость вложенных средств, в годах	3	1.5	2	3.5
Чистая прибыль после продажи всех квартир, в манатах	3 млн	5 млн	2 млн	5 млн
Начало строительства	2009	2010	2009	2010
Окончание строительства	2011	2012	2010	2012
Количество 1-комнатных/2-комнатных/3-комнатных квартир, в %	25/40/35	15/30/55	10/30/60	5/20/75

Таблица 3.2. Информационная модель здания с точки зрения инвестора

Основная цель архитектора – разработать с учетом окружающей среды современный архитектурный проект. Ему необходимо учесть стиль сосед-

них зданий, существующую инфраструктуру, экологию и т.д. В таблице (таблица 3.3.) показано несколько информационных моделей, соответствующих этим целям.

Параметры	Значение параметров			
	«А»	«В»	«С»	«D»
Название организации	«А»	«В»	«С»	«D»
Район строительства	Ени Ясамал	«Елмляр Академиясы»	Гюняшли	Центр
Стиль соседних зданий (год строительства)	современное	современное	1970-1990	классическая архитектура
Количество этажей в соседних зданиях	15–20	5–6	9–10	2–7
Наличие зеленых насаждений	–	+	–	–
Характер территории	Ложбина	Равнина	Холм	Город
Наличие речного бассейна	–	–	–	+
Близость к имеющимся домам	+	+	+	–
Инфраструктура строящегося района	Создается	Имеется	Имеется	Имеется

Таблица 3.3. Информационная модель здания с точки зрения архитектора

Как было отмечено, в зависимости от цели желаемая модель отражает наиболее существенные черты исследуемого объекта (оригинала или прототипа). Модель может соответствовать объекту *внешне, по структуре, по действиям*. Эти показатели в зависимости от поставленной задачи могут рассматриваться как по одному, так и в совокупности. Соответствие по внешнему виду достигается в основном за счет выполнения конструктивных, эргономичных и эстетических требований.

Чтобы достичь соответствия с точки зрения структуры, объект исследования системно анализируется. В результате выявляются составные части оригинального объекта и взаимосвязь между ними. Все с учетом наиболее значимых качеств находит отражение в модели изучаемого объекта и дает возможность определить его структуру. Для того чтобы достичь соответствия с точки зрения действий, анализируется движение (действие) оригинального объекта, то есть изучаются его динамические свойства и при конструировании модели учитываются главные из них.

Наиболее важным свойством модели считается ее *адекватность*.

Для определения степени адекватности особую роль играют информационные модели, т.к. информационная модель – не только объект исследования, но это и основа для создания материальной модели. Как уже отмечалось, в информационную модель включают только важную с точки зрения исследо-

вания информацию. Значит какой-то параметр объекта может не найти отражение в такой информационной модели. Как же определить золотую середину? Что нужно включать в информационную модель, а что нет?

Проверив адекватность информационной модели оригиналу, можно ответить на этот вопрос.



Какова адекватность модели реальному объекту в примере, связанном со строительством дома и показанном при помощи таблиц (таблица 3.1, 3.2, 3.3)? Конечно же, пока реальный объект не определен, говорить об адекватности модели рано. Но модели для того и создаются, чтобы заранее сформировать полное представление о реальных объектах. С точки зрения покупателя достичь максимальной адекватности можно тогда, когда в выбранном варианте наибольшее количество показателей соответствуют максимальному удобству (комфарту).

Если параметры в таблице 3.1 анализируются по четырем организациям, то организация «D» имеет явное преимущество. Но как видно продажная цена квартиры в этом случае будет самой высокой. Если для покупателя стоимость квартиры немаловажна, ему придется делать выбор среди остальных организаций.

В этом случае придется усовершенствовать имеющуюся информационную модель в соответствии с новыми требованиями покупателя, а затем еще раз оценить адекватность оставшихся трех вариантов. Другие информационные модели – для инвесторов и архитекторов – должны анализироваться по тем же правилам.

•••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ Любая информационная модель заменяет имеющийся объект в очень ограниченном смысле. И поэтому, чтобы акцентировать внимание на различных чертах изучаемого объекта, можно построить несколько его информационных моделей.
  - ✓ Соответствие модели с точки зрения исследования важным свойствам объекта-оригинала, называют адекватностью модели.
  - ✓ Модель может соответствовать оригиналу по внешнему виду, структуре и действию. В зависимости от поставленных задач эти признаки могут браться по отдельности или в совокупности.
- .....



1. Почему иногда для одного и того же объекта исследования можно построить несколько информационных моделей?
2. Как убедиться в адекватности информационных моделей оригиналу?
3. Оцените адекватность информационных моделей по данным в таблицах 3.2 и 3.3.

### 3.4. КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ

На прошлом уроке отмечалось, что модели делятся на две группы – материальные и информационные. Предметом изучения информатики являются именно информационные модели. Объектом информационного моделирования может быть все: отдельные предметы (дерево, мяч); физические, химические, биологические процессы (течение воды по трубе, получение кислоты, фотосинтез в листьях растений); метеорологические явления (дождь, ураган); экономические и социальные процессы (динамика цен на аукционе, миграция населения).

Основной инструмент современной информатики – это компьютер. Поэтому, когда в информатике говорят об информационном моделировании, имеют в виду применяемое в разных сферах **компьютерное моделирование**.

Компьютеры предоставляют ученым более широкие возможности работы с информационными моделями. Например, чтобы вычислить прогноз погоды на завтра, метеорологи и сто лет тому назад могли составлять соответствующие уравнения. Но для решения «вручную» этих, написанных на бумаге уравнений понадобились бы годы. Только используя компьютер, ученые получили возможность своевременно прогнозировать погоду.

Процесс разработки моделей и их исследования на компьютере можно разделить на несколько основных этапов.

На *первом этапе* исследования объекта или процесса обычно строится *описательная информационная модель*. Такая модель выделяет существенные с точки зрения целей проводимого исследования параметры объекта, а несущественными параметрами пренебрегает.

На *втором этапе* создается *формализованная модель*, т.е. описательная информационная модель записывается с помощью какого-либо формального языка. В такой модели с помощью формул, уравнений, неравенств и пр. фиксируются формальные соотношения между начальными и конечными значениями свойств объектов, а также накладываются ограничения на допустимые значения этих свойств. Однако не всегда удается составить формулы зависимости исследуемых величин от входных данных. В таких случаях используют приближенные методы, позволяющие получить результаты с заданной точностью.

На *третьем этапе* формализованная информационная модель преобразовывается в компьютерную модель. Компьютерные модели обычно составляют программисты, а пользователи, используя эти модели осуществляют эксперименты.

*Четвертый этап* исследования информационной модели состоит в проведении *компьютерного эксперимента*. Если компьютерная модель существует в виде программы на одном из языков программирования, ее нужно запустить на выполнение и получить результаты. Если компьютерная модель исследуется в приложении, например в электронных таблицах, можно провести сортировку или поиск данных, построить диаграмму или график и т.д.

*Пятый этап* состоит в *анализе полученных результатов и корректировке исследуемой модели*. В случае различия результатов, полученных при исследовании информационной модели, с измеряемыми параметрами реальных объектов можно сделать вывод, что на предыдущих этапах построения модели были допущены ошибки или неточности.

В настоящее время широко распространены интерактивные компьютерные модели. В таких моделях исследователь (пользователь) может, меняя входные данные и параметры процесса, наблюдать изменения в действиях модели.

В мультимедийных учебных пособиях по физике, химии, биологии и истории Азербайджана, подготовленных для общеобразовательных школ Азербайджанской Республики в рамках «Программы обеспечения информа-

ционно-коммуникационными технологиями общеобразовательных школ (2005-2007 год)», есть много примеров интерактивных компьютерных моделей. Большое количество подобных моделей, как по этим, так и по другим предметам, можно найти в Интернете.

Рассмотрим гелиоцентрическую модель Солнечной системы. Вы уже знакомы с графической моделью этой системы.

**Формализованная модель.** Ньютон формализовал гелиоцентрическую систему мира, открыв законы механики и закон всемирного тяготения.

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

$$F = ma$$

**Интерактивная компьютерная модель.** Трехмерная динамическая модель Солнечной системы показывает вращение планет. В центре модели изображено Солнце, вокруг него – планеты Солнечной системы (рисунок 3.6).



Рисунок 3.6. Интерактивная модель гелиоцентрической системы

В модели сохранены реальные соотношения орбит всех планет. Достаточно сложно показать на небольшом экране одновременно все планеты, поэтому предусмотрены режимы *Меркурий... Марс и Юпитер... Плутон и Все планеты.*

Во время движения можно изменить величину угла просмотра. Кроме этого можно изменить названия планет, их орбиты или, спрятав координатную систему, изменить внешний вид модели.

••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ Информатика изучает общие методы и средства создания и использования информационных моделей.
- ✓ Так как основным инструментом современной информатики является компьютер, то, говоря об информационном моделировании в информатике, имеют в виду компьютерное моделирование.
- ✓ Процесс конструирования и исследования информационных моделей на компьютере можно разделить на несколько этапов: 1 – создание описательной информационной модели объекта или процесса; 2 – создание формализованной модели, т.е. запись описательной информационной модели на любом формальном языке; 3 – преобразование формализованной информационной модели в компьютерную модель; 4 – проведение компьютерного эксперимента; 5 – анализ полученных результатов и корректировка исследуемой модели.
- ✓ В интерактивных компьютерных моделях исследователь (пользователь), изменив параметры процесса, может наблюдать за изменениями в действиях модели.

.....



1. Что такое компьютерная модель?
2. Перечислите этапы создания на компьютере информационной модели.
3. Что такое интерактивная компьютерная модель?

## ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

Порой использование физических моделей (макетов) спасало многие человеческие жизни, освобождало от больших финансовых расходов и значительных потерь времени, а игнорирование результатов, полученных на физических моделях, приводило к трагедии. С этой точки зрения история, связанная с построенным в 1870 году в Англии бронированным кораблем «Captain», очень поучительна.

В результате развития металлургии и создания паровых машин в середине XIX века начался переход от деревянных парусников к металлическим кораблям. Для парусных кораблей с небольшой скоростью хода форма корпуса не имела большого значения, тогда как у скоростных кораблей расход топлива и дальность плавания зависели от формы корпуса.

Конечно же, на практике сразу решить вопрос выбора формы корпуса судна было невозможно. Постройка кораблей с разными корпусами и их практическое испытание требовали больших расходов. В этой ситуации был один выход: использовать макеты кораблей – физические модели.

Главный конструктор Британского флота **Э.Рид [Edward James Reed]** изготовил для этих целей физическую модель бронированного корабля «Captain» и выявил его крайнюю неустойчивость. Моделирование показало, что в открытом море даже небольшая волна может опрокинуть такое судно. Информация о результатах эксперимента главного конструктора была передана в Морское министерство Великобритании, однако адмиралы не восприняли всерьез экспериментальный результат, полученные на «игрушечной модели». Корабль «Captain» был выпущен в открытое море, но вскоре перевернулся, в результате чего погибли 523 моряка.



## П Р О В Е Р Ь   С Е Б Я

Выполняется самостоятельно на рабочем листе

### Отметьте правильные ответы

1. \_\_\_\_\_ является информационной моделью.  
А. Анатомический муляж  
В. Макет здания  
С. Модель корабля  
D. Химическая формула
2. \_\_\_\_\_ является физической моделью.  
А. Анатомический муляж  
В. Техническое описание компьютера  
С. Функциональная схема компьютера  
D. Программа на языке программирования
3. \_\_\_\_\_ не является физической моделью.  
А. Кукла  
В. Компьютер  
С. Рисунок  
D. Чучело
4. Создание произвольной модели начинается с \_\_\_\_\_.  
А. определения свойств и признаков оригинального объекта  
В. определения цели моделирования  
С. создания информационной модели  
D. формализации
5. В сравнении с объектом-оригиналом модель содержит \_\_\_\_\_ информации.  
А. меньше  
В. больше  
С. равное количество

## ПРОЕКТЫ

### ПРОЕКТ 3-1

В качестве объекта исследования выберите объект «школа». Составьте информационные модели этого объекта с точки зрения учащихся, родителей и директора школы. Оцените степень адекватности каждой модели.

### ПРОЕКТ 3-2

Выберите в качестве исследуемого объект «магазин». Подготовьте информационные модели для этого объекта с точки зрения покупателя, продавца и хозяина магазина. Оцените степень адекватности каждой модели.

### СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ

Выберите две компьютерные модели из мультимедийных уроков в пособиях по истории Азербайджана, физике, химии или биологии, подготовленных в рамках «Программы обеспечения информационно-коммуникационными технологиями общеобразовательных школ (2005-2007 гг.)».

Подготовьте отчет об увиденных компьютерных и формализованных моделях.

## КРИТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД

График зависимости траектории движения объекта, брошенного под определенным углом к горизонту, от времени можно считать его моделью. Этот график можно построить следующими способами:

- a) по точкам на листе бумаги;
- b) по точкам в графическом редакторе;
- c) графиком в электронном табличном процессоре;
- d) на основе программ, созданных на языке программирования.

*Почему варианты a) и b) нельзя назвать компьютерными моделями, а варианты c) и d) – можно?*



# 4

## КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

### Ц Е Л И

Изучив этот раздел, вы узнаете:

- О растровой графике и ее свойствах;
- О технологии создания и редактирования графических объектов;
- О графических объектах-примитивах, используемых в создании рисунков;
- О векторной графике, фрактальной графике и их свойствах;
- О трехмерной графике и этапах ее создания.

4.1.	ПОНЯТИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ.....	52
4.2.	РАСТРОВАЯ ГРАФИКА.....	56
4.3.	РАБОТА С РАСТРОВЫМИ ИЗОБРАЖЕНИЯМИ .....	59
4.4.	ВЕКТОРНАЯ ГРАФИКА .....	62
4.5.	РАБОТА С ВЕКТОРНЫМИ ИЗОБРАЖЕНИЯМИ .....	66
4.6.	ФРАКТАЛЬНАЯ ГРАФИКА .....	70
4.7.	ТРЕХМЕРНАЯ ГРАФИКА .....	74

## 4.1. ПОНЯТИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

На компьютерах первого поколения, можно сказать, не было никаких средств для создания графики. В то время на экран можно было вывести только символы – буквы, цифры и специальные знаки. Но и тогда программисты пытались использовать компьютер как «средство для рисования». Люди старшего поколения, помнят, наверное, созданную из символов с использованием программы на компьютере знаменитую картину «Мона Лиза».

Компьютеры следующих поколений уже могли рисовать простые изображения: точки, прямые линии, круги. Так как мониторы того времени были черно-белые, все созданные на компьютере изображения напоминали работы художников-графиков. В отличие от других жанров изобразительного искусства, произведения художников-графиков характеризуются прежде всего четким изображением линий. Именно поэтому изобразительные возможности компьютеров того времени стали называть *компьютерной графикой* [*computer graphics*]. И хотя сегодня с помощью компьютера художники могут создавать произведения разных жанров, понятие «компьютерная графика» по-прежнему сохраняется.

**Виды компьютерной графики.** Несмотря на то, что для работы с компьютерной графикой используют разнообразные программы, различают три вида компьютерной графики:

- растровая графика;
- векторная графика;
- фрактальная графика.

Они отличаются друг от друга принципами формирования изображения на экране монитора или бумаге. Компьютерную графику можно классифицировать и по-другому:

- двухмерная графика (2D графика);
- трехмерная графика (3D графика).

В 50-х годах прошлого века впервые на мониторе компьютера данные стали отображаться в графической форме. Вычислительные машины, имеющие такие возможности, использовались в научных вычислениях военной направленности.

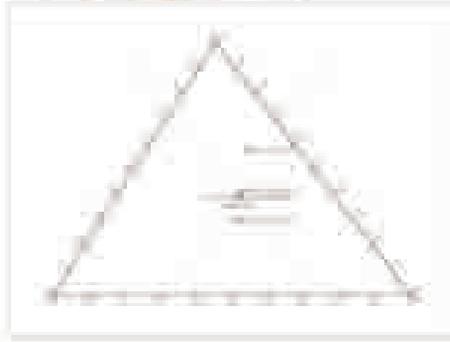
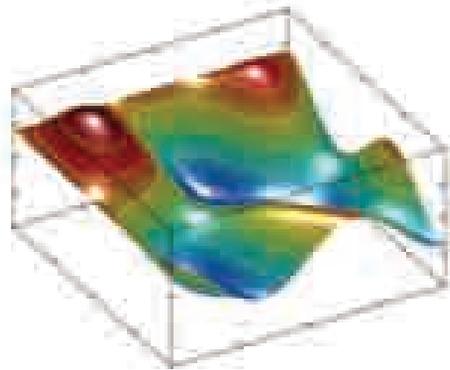
**Сферы применения компьютерной графики.** Сегодня компьютерную графику используют во многих сферах. Кратко познакомимся с некоторыми из них.

• **Научная графика.** Это первоначальная сфера, где была применена компьютерная графика. Основной целью здесь было визуализировать (показать воочию) объекты научного исследования, проводить вычислительные эксперименты, показав результаты вычисления в режиме онлайн. Большинство пакетов современных математических программ (например, MAPLE, MatLab, MathCAD) имеют возможность на основе определенных вычислений строить графики, рисовать плоские и трехмерные предметы.

• **Деловая графика.** Область компьютерной графики, предназначенная для наглядного представления различных показателей работы учреждений. Деловую графику широко используют при подготовке плановых отчетов, их документировании и статистической информации. Чаще всего отчеты бывают представлены в виде графиков, круговых и линейных диаграмм.

• **Конструкторская графика** используется в работе инженеров-конструкторов. Этот вид компьютерной графики – ведущий элемент в системах автоматизации проектирования – САПР (*computer-aided design, CAD*).

Графики в САПР используют для составления технических схем проектируемых установок. Графика, взаимосвязанная с вычислениями, дает возможность визуально вести поиск оптимальных конструкций, деталей самого современного оборудования, прогнозировать результаты изменений в конструкции. С помощью кон-



структурской графики можно получать как двухмерные (проекции, разрезы), так и трехмерные пространственные изображения.



• **Распознавание образов.** Решение вопросов распознавания и классификации графической информации – одна из проблем в создании искусственного интеллекта. Сегодня с распознаванием образов при помощи компьютера можно столкнуться во многих областях. Это – системы распознавания разыскиваемых преступников; анализ аэро- и космических фотоснимков; системы сортировки и т.д. Наглядным примером распознавания образов является сканирование картинки с текстом и преобразование «изображения» в набор символов.



• **Изобразительное искусство.** К этой сфере можно отнести графические рекламы, компьютерные видеофильмы, обработку фотографий, создание картин, мультипликаций и т.д. Для компьютерной графики такого рода

наиболее популярными являются программы: Adobe Photoshop (обработка и создание растровых изображений), CorelDRAW (создание векторной графики), 3ds max (трехмерное моделирование).



- **Виртуальная реальность.** Созданные при помощи технических средств и имитирующие окружающий мир системы имелись еще в прошлом веке. В настоящее время системы виртуальной реальности используют в различных тренажерах (авто-, авиа- и космические тренажеры, тренажеры для обучения работе на сложных установках, военные тренажеры). Эти системы применяют также в компьютерных играх с различным сюжетом, в обучающих системах для освоения стратегии и тактики, принятия решений в условиях быстрого изменения ситуации.



- **Цифровое видео.** В последнее время все более широкое распространение получили форматы, работающие с анимированными изображениями. В первую очередь сюда относят передаваемые по компьютерным сетям фильмы, а также видеодиски (DVD), цифровой кабель и спутниковое телевидение.

•••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ Компьютерная графика – это отображение на экране компьютера графических изображений, а не буквенных и цифровых символов.
  - ✓ Хотя для работы с компьютерной графикой имеются разные программы, различают три вида компьютерной графики: растровая графика, векторная графика, фрактальная графика.
  - ✓ Компьютерную графику можно классифицировать и по-другому: двухмерная – 2D графика и трехмерная – 3D графика.
  - ✓ Компьютерную графику применяют во многих сферах. Различают научную графику, деловую графику, конструкторскую графику, распознавание образов, изобразительное искусство, виртуальную реальность, цифровое видео.
- .....



1. Что такое компьютерная графика?
2. Какие виды компьютерной графики существуют?
3. Перечислите основные сферы применения компьютерной графики.

## 4.2. РАСТРОВАЯ ГРАФИКА

Растровые изображения состоят из небольших точек одинакового размера. Каждая из этих точек может иметь свой цвет. Точки на экране, соединяясь, создают целую картину, но при увеличении растрового изображения она становится похожей на мозаику (сетку) из маленьких клеточек.

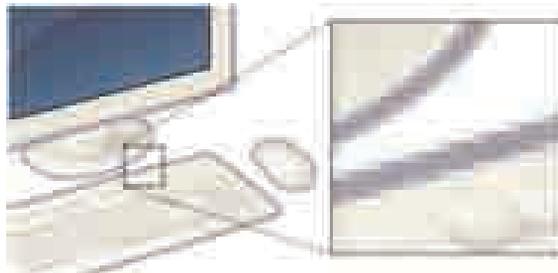


Рисунок 4.1. Растровое изображение и его увеличенный фрагмент

Прямоугольную сетку точек, формирующую на мониторе компьютера изображение, называют **растром**. Каждая точка растра характеризуется двумя параметрами: положением на экране и цветом. Таким образом, изображения в растровой графике отображаются в форме массива точек.

Поэтому такой массив называют *растровой картой* [*bitmap*], а каждый его элемент – *пикселем* [*pixel*].

Так же, как и *бит*, который является наименьшим элементом обрабатываемой компьютером информации, *пиксель* является самым мелким элементом, который может отобразить дисплей или принтер. Например, показанная на рисунке буква **A** состоит из набора прямоугольных пикселей.

Особое значение для растровых изображений имеет понятие *разрешение* [*resolution*]. Когда изображение выводится на монитор или принтер, его разрешение определяется *количеством точек на единицу площади* [*dots per inch — dpi*], или, иными словами, плотностью. Это количество определяет точность и качество изображения. Например, разрешение некоторых лазерных принтеров – 300 точек на единицу площади, а на принтерах с высоким разрешением – 600-2000 точек на единицу площади.

Иногда разрешения по горизонтали и вертикали не соответствуют друг другу.

Разрешение  $320 \times 200$  указывает на то, что точки, создающие изображение, достаточно крупные, а качество изображения – низкое.

Разрешение  $1240 \times 800$  говорит о том, что точки, из которых состоит объект, достаточно мелкие, а качество изображения – высокое. Пиксели изображения будут видны, если разрешение принтера составит меньше 600 точек на единицу площади. Однако для многих задач бывает достаточно использовать принтер с разрешением 300 точек на единицу площади. На цветном мониторе разрешение зависит от количества изображенных цветовых оттенков. Современные мониторы обычно работают в режиме  $800 \times 600$ ,  $1024 \times 768$ ,  $1280 \times 1024$ ,  $1600 \times 1200$  пикселей. Таким образом, чем выше разрешение монитора, тем качественнее изображение (рисунок 4.2).

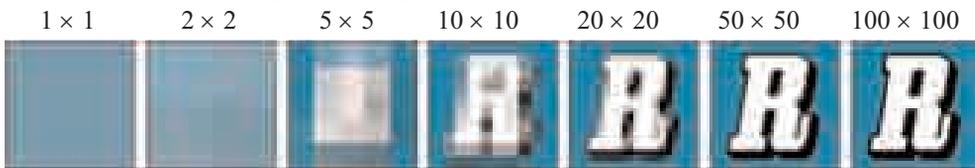


Рисунок 4.2. Вид одного и того же изображения при разном разрешении

Но надо иметь в виду, что увеличение разрешения приводит к увеличению файла изображения. При разрешении 300 dpi простая фотография ( $10 \times 15$  см) в цифровом формате имеет размеры  $1200 \times 1800$  точек. Если она черно-белая, то занимает 2 Мбайта, если цветная – более 6 Мбайтов памяти.

**Средства работы с растровыми изображениями.** Для получения растровых изображений чаще всего используют аппаратные средства.



**Сканер** [*scanner*] – это устройство для преобразования изображения в компьютерный код и ввода его в компьютер. Существуют разные виды сканеров, различающихся по параметрам. *Сканер изображений* [*image scanners*] преобразует изображения в электронную форму для сохранения их в памяти компьютера.

Принцип работы сканера очень похож на принцип работы копировальной машины (ксерокса). Но в отличие от него сканер не копирует изображение, а преобразует его в графический файл. После того как файл попадает в компьютер, его можно переместить в другое место, изменить, записать и сохранить, переслать по электронной почте и т.д. Для сканера также основным показателем качества является его разрешение – количество точек на один дюйм. Чем больше разрешение сканера, тем лучше будет полученное изображение.

**Графический планшет** [*«graphics tablet»*], или *дигитайзер*, используется для создания или копирования картин или фотографий. Создание картин в реальных условиях – это то же самое, что и их рисование. Рисунок создается с помощью особого карандаша или пальца на специальной поверхности.



Результаты работы отображаются на экране монитора и, если необходимо, могут быть сохранены во внешней памяти компьютера и напечатаны на принтере. Обычно дигитайзерами пользуются архитекторы и дизайнеры.

Одним из самых последних достижений в сфере высоких технологий является **цифровая камера** [*digital camera*]. Фотографии, сделанные цифровой камерой, сохраняются в ее памяти и в любое время могут быть переписаны в память компьютера. Отснятые фотографии можно сразу просмотреть и откорректировать непосредственно на камере, добавить в них спецэффекты. При помощи же специального кабеля снимки можно перенести на компьютер, а затем редактировать и просматривать их на экране монитора.



Программные средства для работы с растровыми изображениями – *графические редакторы*, можно разделить на две группы. Первая группа предусмотрена для создания двухмерных рисунков. Программы этой группы имитируют типичные ин-

струменты художника (кисть, ручку, карандаш и др.), виды красок (акварель, масло и т.д.) и материал для основы (бумага, полотно и т.д.). Ко второй группе программных средств относят программы обработки растровых изображений. В этих программах для рисования имеется ограниченное количество инструментов, обладающих, однако, более широкими возможностями для редактирования и монтажа изображений.

••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ Растр – это прямоугольная сеть точек, формирующая изображение на экране компьютера.
- ✓ Изображения в растровой графике отображаются в виде массива точек. Поэтому такой массив называют растровой картой, а каждый его элемент – пикселем.
- ✓ Так же как и бит, являющийся наименьшим элементом обрабатываемой компьютером информации, пиксель является наименьшим элементом изображения, который может отобразить дисплей или принтер.
- ✓ Основным качественным показателем растрового изображения является разрешение. Разрешение изображения определяется количеством точек (dpi) на единицу площади.
- ✓ Для получения растровых изображений часто пользуются аппаратными средствами. Сканер превращает изображение на бумаге в электронную форму.
- ✓ Графический планшет, или дигитайзер используется для создания и копирования рисунков и фотографий.
- ✓ Цифровая камера дает возможность получать снимки в цифровой форме.

.....



1. Что такое растр и какими параметрами он характеризуется?
2. Что такое пиксель? Объясните значение понятия разрешения.
3. Какими аппаратами пользуются для получения растровых изображений?
4. Какие графические редакторы вам известны?

### 4.3. РАБОТА С РАСТРОВЫМИ ИЗОБРАЖЕНИЯМИ

Основным форматом для сохранения растровых изображений в операционной системе Windows является формат Windows Bitmap. Расширение файлов этого формата – BMP. Но как правило, в Интернете для передачи графических файлов используются расширения GIF и JPEG. Эти форматы дают возможность сжимать изображения. То есть в формате GIF и JPEG раз-

меры файлов существенно уменьшаются, а качество изображения не ухудшается, либо понижается в незначительной степени. Для сохранения высококачественных растровых изображений используют формат TIFF. Для просмотра и работы с изображениями во всех этих форматах существуют многочисленные программы.



Одной из самых простых программ для создания и обработки растровых изображений является программа **Microsoft Paint**. Это – одна из стандартных программ, которая входит в состав операционной системы Windows. Для создания двумерных изображений можно также воспользоваться программой **Corel Painter**. А для работы с изображениями, получаемыми с помощью сканера, можно использовать программы **Adobe Photoshop** или **Corel Photo-Paint**.

При рисовании в графическом редакторе обычно используют стандартные геометрические фигуры – *графические примитивы* [*graphics primitives*]. К ним относятся следующие геометрические фигуры:

- прямая линия;
- кривая;
- прямоугольник;
- овал (эллипс);
- многоугольник.

Для рисования в комплекте инструментов редактора имеются карандаши и кисти. При использовании этих инструментов нарисованная линия повторяет траекторию движения мыши. Для некоторых действий инструменты рисования просто незаменимы. Например, можно увеличить масштаб изображения на экране и, используя карандаш, изменить цвет любого пикселя.

В графическом редакторе также предусмотрены специальные инструменты для письма. Здесь можно любую букву или символ, превратив в растровую форму, добавить к изображению.

Особенность действий в растровом графическом редакторе заключается в том, что геометрические фигуры проявляются только в момент рисования, а потом они просто превращаются в набор цветных точек. Это относится и к текстам.

Обычно при работе с цветными изображениями в графическом редакторе используются два цвета. Один из них – *основной цвет* (или *цвет переднего плана*) а второй – *цвет фона*. Для рисования используют основной цвет, а цвет фона используют, если, например, необходимо закрасить замкнутую область или что-то стереть.



Рисунок 4.3. Рисунок, выполненный в программе Paint

Для выбора цвета часто используется готовая *палитра*. Кроме этого в графических редакторах имеется возможность получить желаемый цвет. Для подбора цвета необходимо задать в его составе долю красного, зеленого и синего цветов.



Обычно изменения в изображении производят в одной его части (фрагменте). *Выделение фрагмента изображения* считается одним из наиболее важных действий. Можно выделить площадь прямоугольной или произвольной формы. В некоторых графических редакторах есть возможность выделения фрагмента изображения в зависимости от схожести цвета.

После выделения фрагмента с ним можно производить различные действия. Выделенный объект можно удалить, скопировать, переместить.

К действиям преобразования относят: масштабирование, поворот, зеркальное отражение объекта. Коррекция цвета обычно осуществляется с помощью специальных программных фильтров.

Цель технического редактирования растровых изображений – повышение их качества. Управляя яркостью и контрастностью изображения, можно добиться большей его точности.

Для работы с растровыми изображениями есть много свободно распространяемых бесплатных программ. Одна из таких – входящая в пакет StarOffice программа **StarOffice Image**.

••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ Основным форматом для сохранения растровых изображений в операционной системе Windows является Windows Bitmap.
- ✓ В Интернете используются в основном форматы GIF и JPEG.
- ✓ Для работы с растровыми изображениями, наряду с простыми программами Microsoft Paint, Corel Painter имеются и профессиональные программы Adobe PhotoShop, Corel PHOTO-PAINT.
- ✓ При рисовании в графическом редакторе используют такие графические примитивы, как прямая линия, кривая, прямоугольник, овал (эллипс).
- ✓ Особенность действий в растровом графическом редакторе в том, что геометрические фигуры проявляются только в момент рисования, а потом они просто превращаются в набор цветных точек.
- ✓ Управляя яркостью и контрастностью изображения, можно добиться большей его точности.



1. Расскажите об основных файловых форматах для сохранения растровых изображений.
2. Какие программы для работы с растровыми изображениями вы знаете?
3. Что такое графические примитивы?
4. Какими инструментами графического редактора воспользовался художник, создавая картину, показанную на рисунке 4.3?

#### 4.4. ВЕКТОРНАЯ ГРАФИКА

Растровые изображения имеют свойственные им недостатки. Они проявляются, когда возникает необходимость в высокой точности и четкости линий изображения. Во-первых, растровые изображения с высоким разрешением имеют большой размер. Во-вторых, возникают трудности при увеличении или уменьшении растровых изображений. При увеличении их масштаба видны растровые элементы, и в результате изображение искажается (рисунки 4.4).

Для решения этих проблем используют *векторную графику* [vector graphics]. В векторной графике изображение состоит из набора объектов. Форма объектов описывается при помощи математических закономерностей. Элементарные объекты векторной графики представляют собой кривые линии третьего порядка, описанные при помощи соответствующих значений коэффициентов. Нет необходимости указывать координаты и цвет каждой точки. В результате размер файла становится меньше и появляется возможность увеличения и уменьшения изображения без искажений.

Но вместе с тем в векторной графике трудно изобразить плавный переход от цвета к цвету, четкость границ и линий. Эти элементы свойственны фотографиям и рисункам. Поэтому векторную графику чаще всего применяют при создании схем, планов. Так же как точка является основным элементом изображения в растровой графике, в векторной графике первичным элементом является *линия* [line]. Самая простая линия ограничена двумя точками, называемыми *опорными точками* [snap points].

В основе векторной графики лежат математические представления о свойствах геометрических фигур. Так как в векторной графике самым простым объектом является линия, то в основе векторной графики лежит ее математическое представление. Рассмотрим несколько видов линий.

**Точка.** На плоскости точка задается двумя числами:  $(x, y)$ . Эти числа определяют местоположение точки относительно начала системы координат.

**Прямая линия.** Как известно, для изображения прямой линии достаточно двух параметров. Уравнение прямой линии на плоскости задается формулой  $y = kx + b$ . Зная параметры  $k$  и  $b$ , в координатной системе можно нарисовать прямую линию.

**Кривая второго порядка.** К кривым второго порядка относят параболу, гиперболу, эллипс, круг и другие кривые, описываемые уравнениями второго порядка. Своеобразие этих кривых в том, что они не имеют *точек изгиба*. В общем виде формула кривой второго порядка выглядит следующим образом:

$$x^2 + a_1y^2 + a_2xy + a_3x + a_4y + a_5 = 0$$

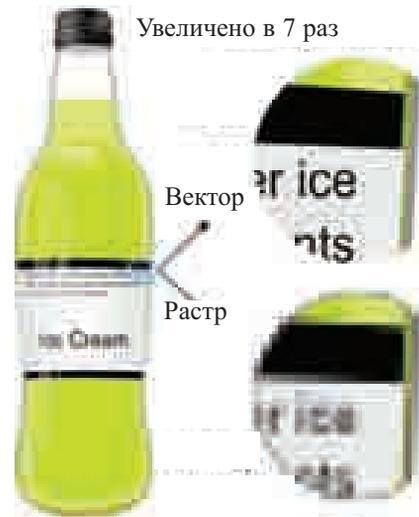


Рисунок 4.4. Сравнение векторных и растровых изображений

Для того чтобы показать кривую второго порядка, как видно, достаточно задать пять параметров ( $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5$ ).

**Кривая третьего порядка.** Отличительная черта этих более сложных кривых в том, что они могут иметь точку изгиба. Кривые третьего порядка лучше соответствуют тем контурам, которые мы наблюдаем в живой природе, например, контурам человеческого тела. Поэтому в векторной графике как основной объект используют именно эти кривые. Кривые второго порядка (например, круги или эллипсы) – это частные случаи кривых третьего порядка. В общем виде формула кривых третьего порядка имеет следующий вид:

$$x^3 + a_1y^3 + a_2x^2y + a_3xy^2 + a_4x^2 + a_5y^2 + a_6xy + a_7x + a_8y + a_9 = 0$$

То есть, для того чтобы показать кривую третьего порядка, достаточно задать девять параметров. Произвольный отрезок же кривой третьего порядка характеризуется одиннадцатью параметрами (9 + 2 опорные точки).

**Кривые Безье.** Начертить необходимую кривую третьего порядка по заданным параметрам нелегко. Чтобы упростить этот процесс, в редакторах векторной графики пользуются *кривыми Безье*. Отрезки кривых Безье – это частный случай отрезков кривых третьего порядка. По общим правилам эти отрезки можно показать не одиннадцатью, а восемью параметрами.

Поэтому работать с этими кривыми значительно удобнее. Метод построения кривой Безье основывается на использовании касательных, проведенных к двум точкам кривой (рисунок 4.5). Для построения кривой необходимо четыре контрольные точки. Но физически кривая проходит только



Рисунок 4.5. Кривая Безье

через две из них. Эти точки называются *опорными точками*. Одна из них – *начальная точка* (start point), вторая – *конечная точка* (end point). Точки, оставшиеся в стороне, называют *контрольными точками* (control point). Чтобы эти точки не «исчезли из вида», в программах векторной графики контрольные точки соединяют с опорными.

В программах векторной графики можно менять местами опорные и контрольные точки. При изменении местоположения начальной или конечной точки кривая растягивается или сжимается, как резина. Действие контрольных точек меняет кривизну соответствующих частей кривой Безье. Таким образом приводя в действие эти четыре точки, можно получить бесчисленное количество кривых Безье.

Основным объектом векторной графики является *контур* [outline], состоящий из линий, соединенных друг с другом в узловых точках. Точки одного контура имеют одинаковые свойства (толщина, цвет). Контур может быть закрытым или открытым. В закрытом контуре конечная и начальная точки совпадают друг с другом.

Для работы с векторными изображениями разработано очень много программ. Наиболее широкое распространение из них получили **CorelDRAW**, **Adobe Illustrator**, **Micromedia Freehand**. Программа, предусмотренная для создания анимаций, – **Micromedia Flash** тоже основывается на принципе векторной графики. Все указанные программы являются коммерческими продуктами, но есть и свободно распространяемые программы, например, **Inkscape**, **OpenOffice.org Draw**, **Skencil**.

В векторных редакторах набор основных инструментов для рисования и редактирования похож друг на друга. Среди инструментов особо следует отметить *инструменты выделения*. Используя их, можно выделить весь объект, разные сегменты контура (линий), а также отдельные узловые точки.



Рисунок 4.6. Вид окна векторного графического редактора Inkscape

Существует несколько групп инструментов рисования. Так, инструмент типа «Карандаш» дает возможность для свободного рисования. При необходимости графический редактор автоматически добавляет узловые точки. Инструмент «Перо» предусмотрен для рисования контуров сегментами.

•••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ Для получения рисунка высокой точности и четкости растровое изображение не очень эффективно.
- ✓ В векторной графике изображение состоит из набора объектов. Форма объекта описывается математической зависимостью.
- ✓ Первичным элементом изображения в векторной графике является линия.
- ✓ Основным объектом векторной графики является контур (outline), состоящий из линий, соединенных друг с другом в узловых точках.
- ✓ Для работы с векторными изображениями наряду с коммерческими программами CorelDRAW, Adobe Illustrator, Micromedia Freehand имеются и такие свободно распространяемые программы, как Inkscape, OpenOffice.org Draw, Skencil.



1. Какие недостатки имеют растровые изображения?
2. Что такое векторная графика?
3. Объясните принципы создания векторных изображений.
4. Какие недостатки имеет векторная графика?
5. Какие программы для работы с векторными изображениями вам известны?

## 4.5. РАБОТА С ВЕКТОРНЫМИ ИЗОБРАЖЕНИЯМИ

Для работы с векторными изображениями существуют программы, обладающие большими возможностями. Одной из таких программ является программа **OpenOffice.org Draw**, входящая в пакет OpenOffice.org.



Если на вашем компьютере не установлена программа OpenOffice.org Draw, вы можете скачать ее из Интернета по ссылке [www.openoffice.org](http://www.openoffice.org).

Программа **OpenOffice.org Draw** дает возможность вычерчивать прямые линии, различные кривые, прямоугольники, круги и другие фигуры. Инструменты 3D-графики предусмотрены для построения параллелепипеда, конуса, цилиндра и других объемных геометрических фигур. При помощи этой программы можно создавать для веб-страниц различные элементы управления (кнопки, текстовые окна, переключатели, флажки и т.д.).

Полученные рисунки можно сохранить в формате самой программы – ODG, а затем экспортировать во все известные форматы, включая BMP, GIF, JPEG, PNG, TIFF и WMF.

#### ••• З А Д А Н И Е 4. 1 .....

1. Запустите программу **OpenOffice.org Draw**. Откроется главное окно программы (рисунок 4.7).

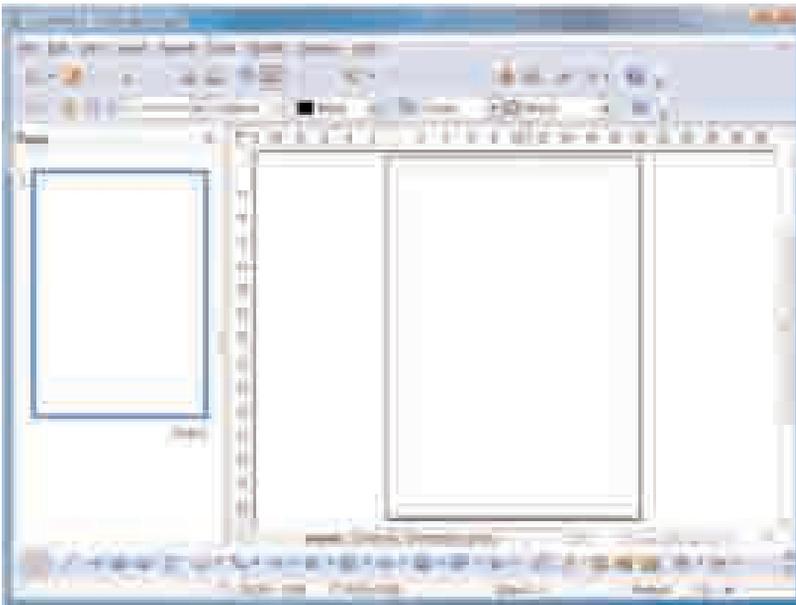


Рисунок 4.7. Окно программы OpenOffice.org Draw

2. Для определения размера и ориентации рисунка установите указатель на области рисунка и щелкните правой кнопкой мыши. Из открывшегося меню выберите пункт **Page⇔PageSetup**. Откроется соответствующее диалоговое окно (рисунок 4.8).

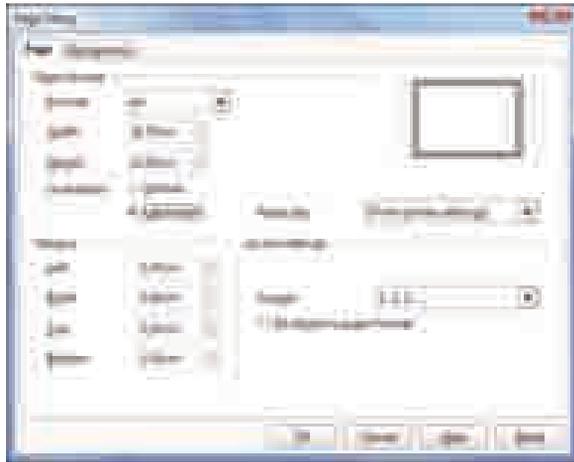


Рисунок 4.8. Диалоговое окно PageSetup

3. В разделе **Paper format** установите формат листа, его ориентацию (**Landscape**), поля по краям и т.д.
4. Для получения более точного изображения фигур, которые будут нарисованы, создайте сетку и сделайте ее видимой. Для этого снова в области рисунка откройте меню и активизируйте пункты, показывающие параметры сетки в пункте **Grid** (рисунок 4.9).



Рисунок 4.9. Активизация сетки на поле рисунка

5. Щелкните по кнопке (**Ellipse**), расположенной вдоль нижнего края окна программы, и нарисуйте в области рисунка соответствующую фигуру. Затем выберите кнопку **T (Text)** и внутри эллипса напишите слово **Начало**.
6. В той же последовательности, нарисовав фигуры **Прямоугольник (Rectangle)** и снова **Эллипс (Ellipse)**, впишите в них, соответственно, слова **Последовательность команд** и **Конец**.
7. Щелкните по кнопке **Line Ends with Arrow** и соедините стрелками нарисованные фигуры (рисунок 4.10).

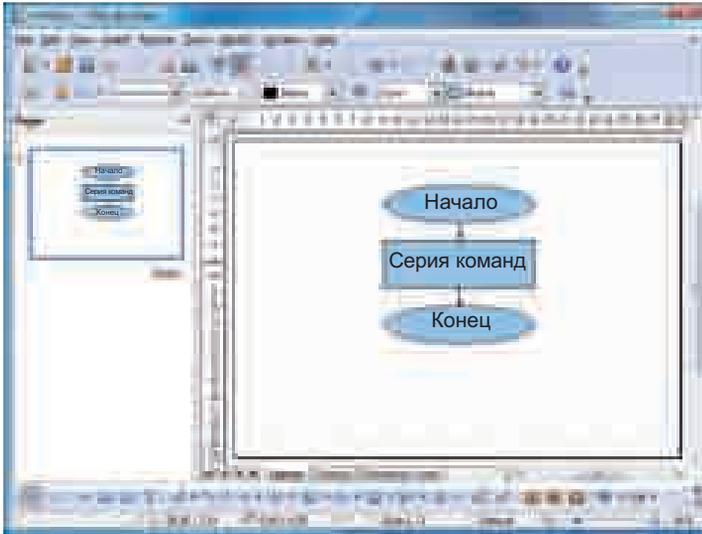


Рисунок 4.10. Общая блок-схема линейного алгоритма

8. Для перемещения или копирования блок-схемы, состоящей из разных объектов, ее необходимо сгруппировать. Для этого, используя один из известных вам методов, выделите все объекты. Затем установите указатель на выделенных объектах (указатель в этот момент примет форму стрелки) и щелкните правой кнопкой мыши. Из открывшегося меню выберите команду **Group**. Теперь все выделенные объекты будут объединены в одну группу.
9. Для сохранения векторного изображения выберите команду **File⇒Save As**. В открывшемся соответствующем диалоговом окне укажите тип файла **ODF Drawing** и присвойте файлу имя **algorithm.odg**.
10. Выберите команду меню **File⇒Export**. В открывшемся соответствующем диалоговом окне, выбрав формат **JPEG**, щелкните по кнопке **Save**. Блок-схема сохранится как растровое изображение.
11. Закройте программу **OpenOffice.org Draw**.



1. Нарисуйте блок-схемы алгоритмических конструкций «**Полное ветвление**» и «**Неполное ветвление**».
2. Нарисуйте блок-схемы алгоритмических конструкций «**Цикл со счетчиком**», «**Цикл с предусловием**», «**Цикл с постусловием**».
3. Нарисуйте структурную схему устройства компьютера.

## 4.6. ФРАКТАЛЬНАЯ ГРАФИКА

Возникшие в 70-х годах прошлого века такие понятия, как «фрактал», «фрактальная геометрия», «фрактальная графика», сегодня прочно вошли в повседневную жизнь математиков и программистов. Слово «фрактал» произошло от латинского слова *«fractus»* и означает «дробленый», «сломанный» или «разделенный». Этот термин был предложен в 1975 году французским математиком **Бенуа Мандельбротом (Benoit Mandelbrot)** для обозначения неперiodических, только на себя похожих структур.

В наши дни в компьютерной графике роль фракталов очень велика. В основе фрактальной графики лежит фрактальная геометрия. Метод создания изображений основывается на наследовании объектами-наследниками геометрических свойств «родителей». *Фрактал* – это такая структура, части которой в каком-то смысле подобны целому.

Одно из основных свойств фрактала – самоподобие. *Самоподобными* называют объекты, у которых увеличенные части похожи на себя и друг на друга.

Другими словами, небольшая часть фрактала содержит информацию о целом фрактале.

В природе очень многие объекты имеют фрактальные свойства: увеличенная снежинка превращается в фрактал; деревья и растения растут по фрактальному алгоритму (рисунок 4.11); если в увеличенном масштабе посмотреть на береговую линию моря, проявляются похожие на ранее видимые новые впадины и выступы.

Фрактальная графика, также как и векторная и трехмерная графики, полу-

Рисунок 4.11. Фрактальная форма цветной капусты

чается посредством вычислений, другими словами, изображение строится на основе одного уравнения или системы уравнений. Поэтому для проведения вычислений достаточно сохранить в памяти компьютера только формулы. Изменяя лишь коэффициенты уравнения, можно получать абсолютно другие изображения. В зависимости от принципа построения фрактальные изображения делят на три класса.

**Геометрические фракталы.** История фракталов начинается с геометрических фракталов. Исследованные математиками в XIX веке фракталы более



наглядны. В двумерном состоянии они получаются при помощи ломаной линии, называемой *генератором*. На каждом шаге алгоритма каждый отрезок, составляющий ломаную линию, в соответствующем масштабе заменяется генератором (ломаной линией). В результате бесконечного повтора этой процедуры получается геометрический фрактал. Примером такого фрактала могут быть *кривая Коха* и *треугольник Серпинского* (рисунки 4.12, 4.13).

Построение кривой начинается с единичного отрезка – нулевого звена кривой Коха. Этот отрезок делится на три равные части и средняя часть заменяется равносторонним треугольником. В результате образуется ломаная, состоящая из четырех звеньев длиной  $1/3$ . На следующем шаге повторяем операцию для каждого из четырех получившихся звеньев. При многочисленном повторении процедуры кривая Коха превращается в фрактальный объект.

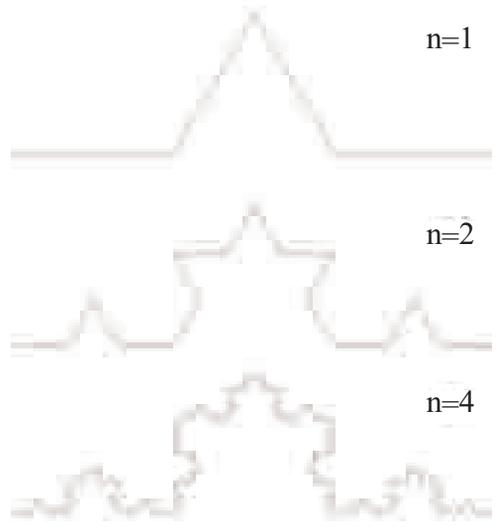


Рисунок 4.12. Построение кривой Коха

**Хельге фон Кох [Helge von Koch]** – шведский математик (1870-1924)  
**Вацлав Серпинский [Waclaw Sierpinski]** – польский математик (1882-1969)  
**Бенуа Мандельброт [Benoit Mandelbrot]** – французский математик (1924)

Геометрические фракталы используют в компьютерной графике для изображения деревьев, кустарников, береговой линии.



Рисунок 4.13. Построение треугольника Серпинского

**Алгебраические фракталы** – это самая большая группа фракталов. Своё название они получили вследствие того, что строятся посредством алгебраических формул. Алгебраические фракталы можно получить несколькими способами. Один из методов заключается в итеративном вычислении значения переменной  $Z$ :

$$Z_{n+1} = f(Z_n),$$

где  $Z$  – комплексное число,  $f$  – любая функция.

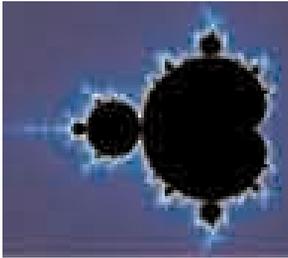


Рисунок 4.14. Множество Мандельброта

Вычисление этой функции повторяется до выполнения определенного условия. При выполнении этого условия на экране появляется точка. В этот момент значение функции в разных точках комплексной плоскости может быть различным:

- со временем может приблизиться к бесконечности;
- приближаться к 0;
- получать несколько отмеченных значений и не выходить за их пределы;
- вести себя хаотично, не подчиняясь определенной закономерности.

Примером фракталов этого типа может быть множество Мандельброта (рисунок 4.14).

**Стохастические фракталы.** Кривая Коха хоть и похожа по виду на контуры морского побережья, не может быть принята за его модель, так как все ее части одинаковы, похожи друг на друга, другими словами, она – чересчур «правильная». В природе все объекты подвержены ее капризам, в ней всегда есть определенная случайность. Фракталы, полученные итеративным способом при случайном изменении любого параметра, называют *стохастическими фракталами*. Стохастические фракталы очень похожи на природные объекты – ассиметричные деревья, изрезанные берега и т.д. (рисунок 4.15). Двухмерные стохастические фракталы используют при моделировании рельефа земной поверхности и побережий.



Рисунок 4.15. Фрактальные рисунки

С точки зрения компьютерной графики фрактальная геометрия незаменима при генерации искусственных облаков, гор, морских побережий. На основе фрактальной графики можно построить сложные объекты, очень похожие на природные (рисунок 4.16). Наряду с фрактальными рисунками были созданы фрактальная анимация и фрактальная музыка.

Существует множество программ для создания фрактальной графики: **Art Dabbler, Ultra Fractal, Fractal Explorer, ChaosPro, Apophysis, Mystica.**

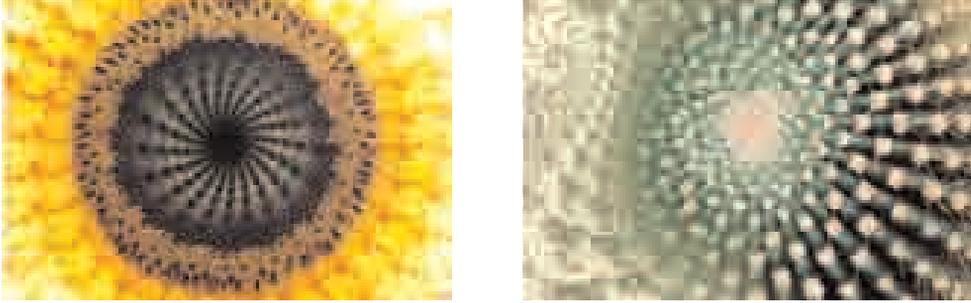


Рисунок 4.16. Фрактальный подсолнечник и фрактальный кактус

Создатель фрактальной графики должен быть одновременно художником, скульптором, фотографом, изобретателем и ученым. Он сам придает изображению форму при помощи математической формулы, меняет ее параметры, выбирает вид и цветовую палитру изображения, иными словами, создает рисунок с нуля. Именно это и отличает фрактальный графический редактор (например, программы *Painter*) от других графических программ. Например, в программе Adobe Photoshop изображение, как правило, создается не с нуля – оно только обрабатывается, редактируется. Еще одно своеобразие фрактальных графических программ в том, что ни один художник при помощи кисти и карандаша никогда не сможет добиться точно такой же точности, как в этих программах.

••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ Фрактал – это структура, части которой в каком-то смысле подобны целому.
- ✓ В зависимости от принципа построения фрактальные изображения делят на три класса: геометрические, алгебраические и стохастические фракталы.
- ✓ Алгебраические фракталы строятся посредством алгебраических формул.
- ✓ При случайном изменении любого параметра в процессе итерации получаются стохастические фракталы.
- ✓ Наряду с фрактальными рисунками существует фрактальная анимация и фрактальная музыка.



1. Что такое фрактал?
2. Как классифицируются фракталы в зависимости от принципа построения?
3. К какому классу фракталов можно отнести множество Мандельброта?

## 4.7. ТРЕХМЕРНАЯ ГРАФИКА

Самый интересный и в то же время самый сложный вид изображений в компьютерной графике – это *трехмерные изображения* или *трехмерная графика (3D-графика)*. Следует отметить, что многие черты трехмерной графики схожи с векторной графикой. В ней также можно изменять как все элементы трехмерного изображения, так и отдельные его объекты. Трехмерную графику используют в дизайне интерьера, архитектурных объектов, реклам, компьютерных программ, компьютерных игр, видеороликов, при подготовке наглядного изображения деталей и изделий в машиностроении.

Процесс создания 3D-компьютерной графики можно разделить на три основных этапа:

- на первом этапе, названном *3D-моделированием* [*3D modeling*], создается модель – форма объекта;
- на втором этапе, получившем название *оформление и анимация* [*layout and animation*], описываются действия объектов и их расположение относительно друг друга;
- и наконец, на этапе *рендеринга* [*rendering*], создается конечный образ объекта.

**3D-моделирование.** 3D-моделирование предполагает создание формы или *каркаса* [*wire frame*] трехмерных объектов. Это можно сделать разными методами: при помощи программ трехмерного моделирования – просканировав форму реального объекта, ввести ее в компьютер; используя набор алгоритмов путем процедурного моделирования; с помощью физической или динамической симуляции.

**Оформление и анимация.** Этот этап предполагает расположение объектов относительно друг друга. Здесь определяются место и размеры объектов.

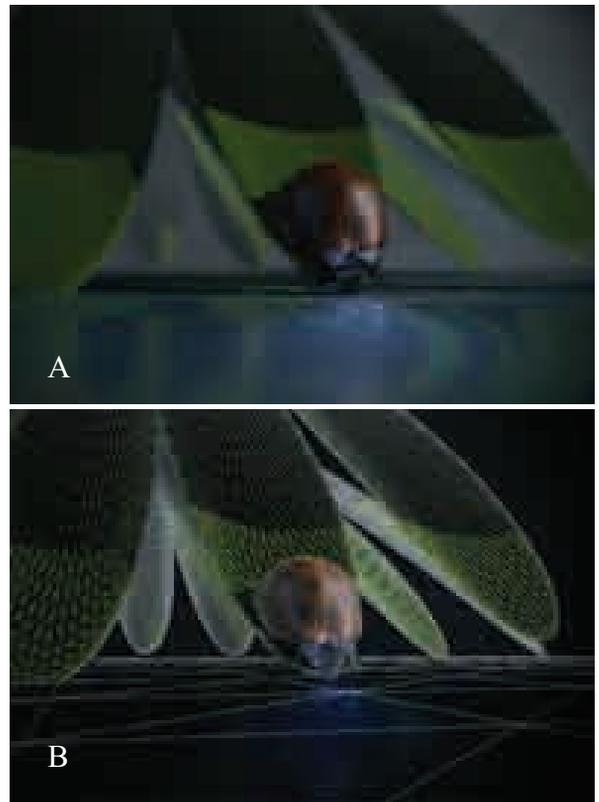


Рисунок 4.17. Реальный объект (А) и его 3D-модель (В).

**Рендеринг.** Для создания трехмерной графики, т.е. виртуального моделирования реальных объектов и создания изображений на основе этих моделей, существуют разнообразные программы. Хотя в последние годы в этой сфере лидируют такие коммерческие продукты, как **Autodesk 3ds Max**, **Maya**, **Newtek Lightwave**, **SoftImage XSI**, к этой серии прибавились и новые программы, в частности, **Rhinoceros 3D**, **Cinema 4D**, **Zbrush**. Кроме этого существуют свободно распространяемые программные продукты: например, **Blender**, **K-3D**, **Wings3D**.



Рисунок 4.18. 3D-модель божьей коровки

Вы уже знакомы с программой для работы с графическими изображениями **OpenOffice.org Draw**, входящей в свободно распространяемый пакет OpenOffice.org. На одном из прошлых уроков с помощью этой программы вы научились работать с векторными изображениями. Эта программа имеет также широкие возможности для работы с 3D-графикой.

#### ●●● ЗАДАНИЕ 4.2.....

1. **Запустите программу OpenOffice.org Draw.** Откроется окно программы (рисунок 4.7).
2. **Выберите команду меню File⇒New⇒Drawing.** Откроется рабочее поле для рисования.
3. **Активизируйте панель инструментов 3D-Objects.** Для этого выберите команду меню View⇒Toolbars⇒3D-Objects (рисунок 4.19).



Рисунок 4.19. Панель инструментов 3D-Objects

4. Постройте последовательно *Куб (Cube)*, *Шар (Sphere)*, *Цилиндр (Cylinder)*, *Конус (Cone)*, *Пирамиду (Pyramid)*, *Тор (Torus)*.
5. На поле рисунка выберите шар и щелкните правой кнопкой мыши. В открывшемся меню выберите пункт **3D Effects**. Откроется соответствующее диалоговое окно.
6. Щелкните по кнопке **Освещение (Illumination)**. Выберите источник света (**Light source**) и обтекающий свет (**Ambient light**) (рисунок 4.20).

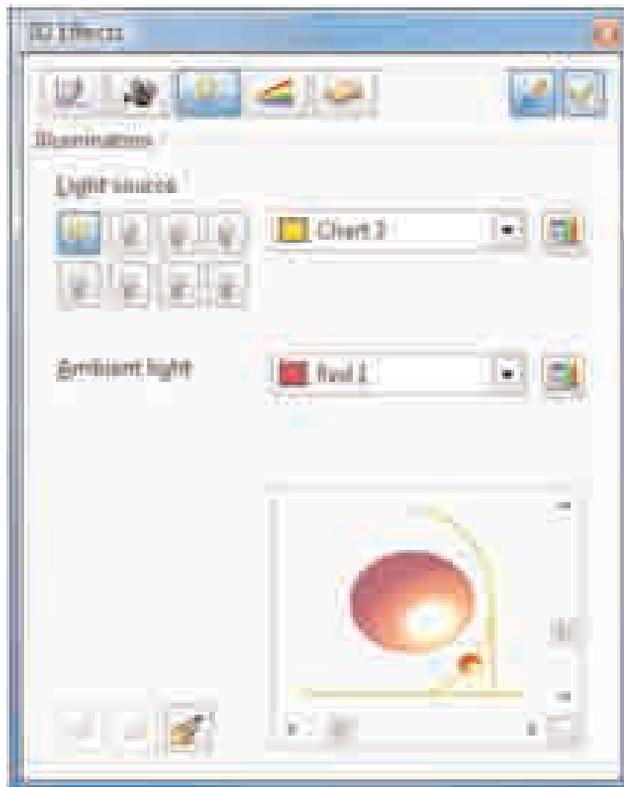


Рисунок 4.20. 3D-эффекты – Освещение

При помощи мыши или полос прокрутки, изменив место источника света в нижнем окошке диалогового окна, обратите внимание на изменение в освещенности трехмерного предмета. Для определения выбранных свойств щелкните по кнопке  Assign (Назначение).

- Щелкните по кнопке **Material**. Выберите тип материала (**Favorites**), цвет объекта и цвет освещения (рисунок 4.21). Для светящейся точки выберите цвет и интенсивность. Проследите влияние указанных параметров на объект. Щелкните по кнопке **Assign**.

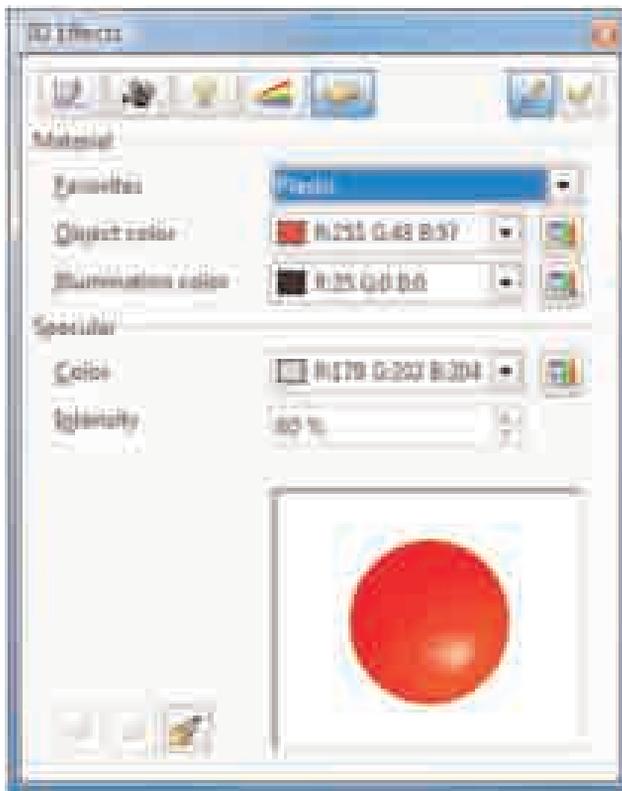


Рисунок 4.21. 3D-эффекты – Материал

- Для сохранения созданного векторного рисунка выберите команду меню **File**⇒**Save As**. В открывшемся диалоговом окне укажите тип файла **ODF Drawing** и присвойте файлу имя **3D.odg**.
- Закройте программу **OpenOffice.org Draw**.

**••• На этом уроке вы узнали: .....**

- ✓ *Трехмерную графику используют в дизайне интерьера, архитектурных объектов, реклам, компьютерных программ, компьютерных игр, видеороликов, при подготовке наглядного изображения деталей и изделий в машиностроении.*
  - ✓ *Процесс создания трехмерной компьютерной графики можно разделить на три этапа: 3D-моделирование, оформление и анимация, рендеринг.*
  - ✓ *На этапе 3D-моделирования создаются формы объекта.*
  - ✓ *На этапе оформления и анимации описываются действия и размещение объектов.*
  - ✓ *На этапе рендеринга создается конечный образ объекта.*
- .....



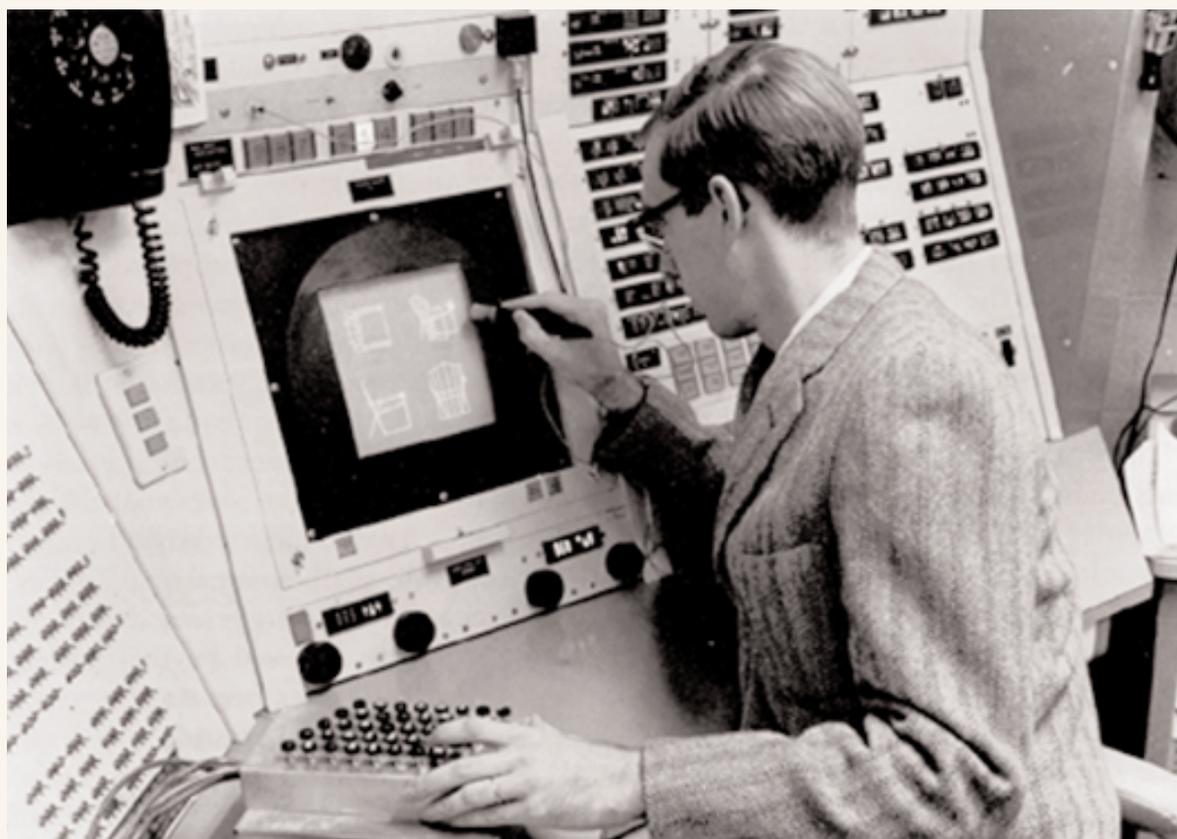
- 1. Из каких этапов состоит процесс создания трехмерной компьютерной графики?**
- 2. Объясните значение каждого этапа.**
- 3. Что такое рендеринг?**

## И С Т О Р И Ч Е С К А Я   С П Р А В К А

### **Sketchpad – первая интерактивная графическая программа**

В 1951 году инженер Массачусетского Технологического института **Джей Форрестер [Jay Wright Forrester]** продемонстрировал новый компьютер «Whirlwind I» («Вихрь-1»). В этой машине впервые использовалась электронно-лучевая трубка для вывода данных на экран. Изображение формировалось из разных светящихся точек. Впоследствии для оперативного управления с помощью компьютера комплексом воздушной обороны было разработано и изготовлено первое интерактивное устройство ввода – световой пистолет. Так в сфере информационных технологий было положено начало новому направлению – компьютерной графике.

Очередным шагом в этом направлении было создание в 1961-1962 годах **Айвенем Сазерлендом [Ivan Sutherland]** первой интерактивной программы для вычерчивания линий **Sketchpad («блокнот»)**. В данной программе впервые стало возможным создавать из отдельных точек графические примитивы (отрезки и дуги). Для этого при помощи светового пера на экране указывались необходимые координаты.



## ПРОВЕРЬ СЕБЯ

Выполняется самостоятельно на рабочем листе

### Укажите верные ответы.

1. Простые графические объекты (прямоугольник, овал и др.), созданные при помощи инструментов графического редактора, называют \_\_\_\_\_.

- A) инструментами
- B) пикселем
- C) геометрическими объектами
- D) примитивами

2. Изображение, сохраненное в памяти компьютера в виде множества точек, называется \_\_\_\_\_ графикой.

- A) растровой
- B) векторной
- C) трехмерной
- D) фрактальной

3. Изображение, сохраненное в памяти компьютера в виде математического описания объектов, называется \_\_\_\_\_ графикой.

- A) фрактальной
- B) трехмерной
- C) растровой
- D) векторной

4. Качество растрового изображения оценивается по \_\_\_\_\_.

- A) количеству пикселей
- B) количеству пикселей на единицу площади
- C) объему, занимаемому изображением в памяти

5. Элементарным объектом в векторной графике является \_\_\_\_\_.

- A) точка
- B) пиксель
- C) символ
- D) примитив

6. Элементарным объектом в растровой графике является \_\_\_\_\_.

- A) объект, созданный одним инструментом
- B) пиксель
- C) символ
- D) примитив

7. Какие расширения из предложенных являются расширением графического файла?

- 1) **.doc**
- 2) **.gif**
- 3) **.jpg**
- 4) **.exe**
- 5) **.bmp**
- 6) **.bak**

A) 1, 2, 5 B) 2, 3, 4 C) 2, 3, 5 D) 3, 5, 6

## ПРОЕКТЫ

### **ПРОЕКТ 4-1**

Откройте в графическом редакторе произвольный файл формата BMP. Сохраните этот файл в любом файловом формате – JPEG, TIFF, GIF. Сравните размеры полученных файлов. Подготовьте информацию о каждом формате (указав его преимущества и недостатки).

### **ПРОЕКТ 4-2**

Лазерная графика, компьютерная томография являются сферами применения компьютерной графики. Выберите одну из этих сфер и соберите о ней информацию в Интернете. На основе собранной информации подготовьте презентацию.

### **СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ**

Вместе с товарищем соберите информацию в Интернете о двух разных сферах применения фракталов (например, в экономике, литературе, радиотехнике, информатике). Подготовьте отчет на полстраницы о применении фракталов.

## КРИТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД

Формат BMP сохраняет изображения без потерь, однако на веб-страницах этим форматом пользуются очень редко. Подготовьте информацию об основных причинах этого и о главных свойствах графических файловых форматов, используемых в Интернете.



# 5

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТОВ

### Ц Е Л И

Изучив этот раздел, вы:

- Узнаете, что такое проект и какие типы проектов существуют;
- Узнаете об основных этапах разработки проекта;
- Сможете приводить разнообразные примеры проектов и относить их к определенному классу;
- Поймете значение каждого этапа подготовки проектов.

5.1.	ПРОЕКТ И ЕГО ЭТАПЫ .....	84
5.2.	ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ПРОЕКТА.....	89

## 5.1. ПРОЕКТ И ЕГО ЭТАПЫ

Сегодня слово «проект», наряду со словами «алгоритм», «система», «информационные технологии», превратилось в одну из примет нашей жизни. Это слово можно часто встретить в газетах и журналах, в радио- и телеэфире. Например, вы, наверное, нередко слышали фразы:

- проект трубопровода Баку-Тбилиси-Джейхан
- проект «Безопасный город»
- проект «Развитие сектора образования»
- проект бюджета



Что же такое проект?

В самом общем смысле *проект* – это новая идея, которая в результате определенной деятельности воплощается в жизнь в виде реального продукта, материального или интеллектуального. Для того чтобы создать какой-то продукт, необходимо выполнить определенные действия. Для этого нужны материальные, финансовые и человеческие ресурсы. Важно отметить, что для успешного выполнения проекта необходима четкая цель.

**Проект [project]** – это целенаправленная деятельность для создания продукта или вида услуг в рамках ограниченного времени и с использованием разнообразных ресурсов.

Как видно из перечисленных выше примеров, существуют проекты разного типа. Проект можно отнести к определенному типу в зависимости от классификации. Классификация может быть проведена с учетом сферы деятельности, продолжительности проекта, сложности, масштаба и т.д.

В зависимости от сферы деятельности проекты делят на *организационные, технические, социальные, экономические* и т.д. (рисунок 5.1). Чаще всего проект бывает смешанного типа. Например, проведение магистралей – это не только технический проект, но и экономический, так как решает проблемы экономического развития регионов. Новый телевизионный проект для подготовки программы с точки зрения содержания может быть социальным, но в то же время его тоже можно считать экономическим, так как он решает экономические проблемы канала.



Рисунок 5.1. Типы проектов в зависимости от сферы деятельности

В зависимости от продолжительности проекты делят на *краткосрочные* (до 1 года), *средней продолжительности* (от 1 года до 2 лет) и *долгосрочные* (более 2 лет) (рисунок 5.2). Например, международный проект, связанный с исследованиями Марса, является долгосрочным. Он будет продолжаться десятилетиями.



Рисунок 5.2. Типы проектов в зависимости от продолжительности

Проекты отличаются друг от друга по сложности и масштабу и могут быть *простыми, средней сложности* и *сложными* (рисунок 5.3). Например, проект прокладки дороги по сложности и масштабу не может быть сравним с международным проектом, связанным с исследованиями Марса.



Рисунок 5.3. Типы проектов в зависимости от сложности и масштаба

**Основные этапы подготовки проекта.** Разработка проекта включает несколько этапов.

**Идея проекта.** Первый этап изготовления нового продукта – возникновение и осознание соответствующей идеи. Для успешного претворения про-

екта в жизнь необходимо всесторонне рассмотреть идею. Идея проекта может быть выдвинута либо одним человеком, либо группой людей.

При подготовке проекта необходимо учитывать политические, экономические, юридические, экологические и другие факторы. Поэтому, прежде чем разрабатывать проект, необходимо выяснить, насколько первоначальная идея соответствует конкретной среде. Если результат будет положительным, можно приступать к разработке. На этом пути существует два важных этапа:

- планирование деятельности;
- контроль и анализ результатов.

**Планирование.** Предварительно подготовленный план выполнения любой работы, независимо от ее сложности, позволит вовремя и успешно ее завершить. На этом этапе необходимо глубоко обдумать: какая работа, в какой последовательности будет сделана, какие материальные, финансовые и человеческие ресурсы для этого потребуются.

На этапе планирования необходимо определить *структуру проекта*: из каких элементов состоит проект и как они взаимосвязаны друг с другом.

*Структура проекта* – это набор составляющих его взаимосвязанных друг с другом информационных объектов.

Таким образом, *структура* – это информационная модель, так как она отражает специально отобранную и систематизированную информацию. Выбор и представление информации осуществляется соответственно поставленной цели. Рассматривая проект с разных точек зрения, можно получить разные информационные модели (структуры). Рассмотрим некоторые цели, которые важно отразить в структуре проекта.

1. В результате осуществления проекта необходимо достижение его главной цели – создания нового продукта (например, новая модель компьютера). Для того чтобы эта цель воплотилась в жизнь, надо осознать, какие промежуточные цели должны быть достигнуты. В соответствующей структуре проекта должны быть отражены все выявленные промежуточные цели, взаимосвязь их друг с другом и с главной целью. Значит, целью создания такой информационной модели является *отображение структуры целей проекта*.

2. В результате реализации проекта должен быть создан продукт или услуга. Например, новая модель компьютера, новая технология, отремонтированная школа и т.д. создаются в результате претворения соответствующих проектов. Для правильной организации деятельности людей, участвующих в проекте, необходимо определить, из каких частей состоит продукт, полученный в результате осуществления проекта.

С этой точки зрения структура проекта должна точно отображать информацию об элементах, составляющих продукт. Например, необходимо опи-

сать из каких блоков состоит компьютер, что входит в состав новых технологий, что подлежит ремонту в школе и т.д.

Значит, целью создания такой информационной модели является *отражение структуры продукта*.

Необходимо также отметить, что структуры проекта – это разнообразные информационные модели. Структур может быть много, и какие стороны проекта будут показаны в этих структурах, зависит от цели. Для того чтобы наглядно показать структуру проекта, часто пользуются графическими изображениями. Большинство структур можно показать в виде иерархических схем или в виде дерева (рисунок 5.4).

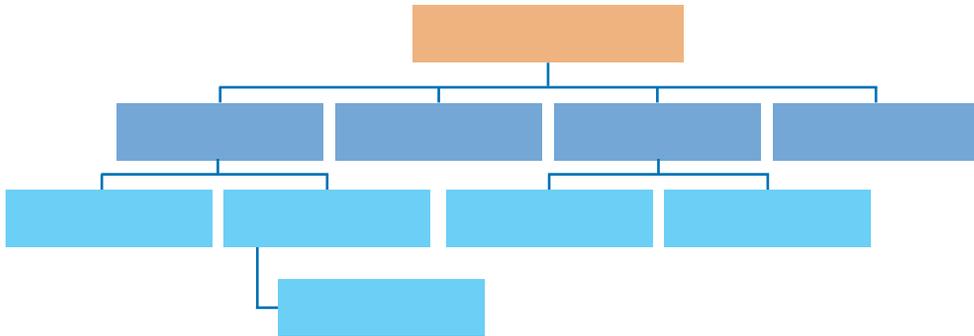


Рисунок 5.4. Общий вид иерархической структуры

Построение иерархической структуры проекта ведется сверху вниз. Первоначально определяется главный объект структуры, затем приступают к выявлению составляющих его объектов. Деление на составные части основного объекта таким методом называют *структурной декомпозицией*. Так поступают при разработке большинства структур проекта: для выявления промежуточных целей и состава продукта, определения содержания работ проекта, организации контроля за выполнением проекта. Конечной целью разработки информационных моделей в форме структуры для успешной реализации проекта является стремление найти ответы на следующие вопросы:

- Зачем? – определяется цель проекта;
- Что? – определяется объект, продукт или услуга, создаваемые в проекте;
- Кто? – определяются участники проекта и степень их ответственности;
- Каким образом и когда? – определяется состав и продолжительность работ по проекту;
- Как проконтролировать? – определяются методы контроля выполнения работы.

Следует принять во внимание, что процесс создания структуры проекта *итерационный* (в переводе с латинского «iteratio» означает «повторение»). Первоначально разрабатываются приближенные структуры. Затем по мере

уточнения целей и задач проекта эти структуры постепенно корректируются. Даже если принято решение о начале разработки проекта, в зависимости от сложившейся ситуации возможна корректировка любой структуры. Таким образом, в ходе выполнения проекта структурные схемы могут много раз меняться и совершенствоваться.

**Контроль и анализ.** Основной целью этого этапа является обеспечение выполнения плана. Для контроля над выполнением проекта результаты, полученные на каждом этапе, сравнивают с результатами, предусмотренными в плане. Если во время сравнения выявляются расхождения, то разрабатывается план мероприятий для их устранения. Например, могут быть предложены такие мероприятия, как привлечение дополнительных ресурсов или изменение сроков окончания некоторых работ.

Контроль над проектом должен вестись с периодическим постоянством. Своевременное выявление различий между фактическими и плановыми показателями очень важно. Регулярный контроль над выполнением работы позволяет более точно прогнозировать сроки ее окончания.

••• • На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ *Проект – это целенаправленная деятельность для создания продукта или вида услуг в рамках ограниченного времени с использованием разнообразных ресурсов.*
  - ✓ *В зависимости от сферы деятельности проекты делят на организационные, технические, социальные, экономические и т.д. Чаще всего проект бывает смешанного типа.*
  - ✓ *В зависимости от продолжительности проекты могут быть краткосрочными (до 1 года), средней продолжительности (от 1 года до 2 лет) и долгосрочными (более 2 лет).*
  - ✓ *Проекты отличаются друг от друга по сложности и масштабу и могут быть простыми, средней сложности и сложными.*
  - ✓ *Разработка проекта включает несколько этапов: идея проекта, планирование деятельности, контроль и анализ результатов.*
  - ✓ *Структура проекта – это набор составляющих его взаимосвязанных друг с другом информационных объектов.*
- .....



1. Что такое проект?
2. Назовите несколько известных проектов, реализованных в нашей республике.
3. Какие типы проектов вы знаете?
4. Перечислите основные этапы подготовки проектов.

## 5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ПРОЕКТА

Проект – это целенаправленная деятельность. Ведущим вопросом в разработке проекта является вопрос «Зачем?». Цель должна быть сформулирована максимально четко, чтобы была возможность проверки ее выполнения. Обычно для достижения цели необходимо выполнение многочисленных локальных целей (подцелей). Одной главной цели может соответствовать набор нескольких локальных целей.

Структуру целей проекта называют *деревом целей* (рисунок 5.5). *Дерево целей* – это схема, показывающая, как основная (главная) цель разбивается на подцели. Дерево целей имеет иерархическую структуру. В каждом блоке схемы записывают название локальной цели.

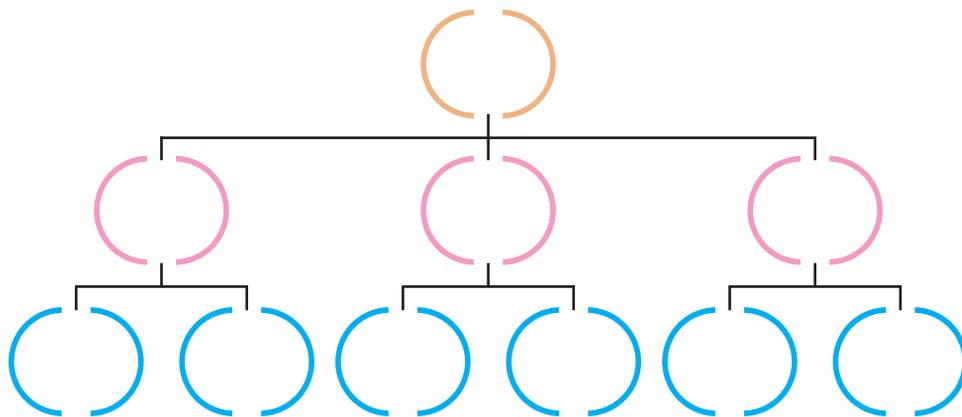


Рисунок 5.5. Дерево целей

В несложном проекте бывает достаточно целей первого и немного второго уровня. Для примера рассмотрим проект ремонта школы во время летних каникул. Ремонт школы – это нелегкая работа, каждый директор школы знает, что это – целый проект. Для ремонта необходимо подготовить полный список запланированных работ с указанием стоимости (смету), заключить контракты с ремонтно-строительными организациями, закупить материал и оборудование.

Предположим, что за время летних каникул (с 1 июля по 15 августа) необходимо провести косметический ремонт школы и выделенные для этого материальные средства ограничены. Уточнить основную цель можно, выделив подцели 1-го уровня.

В этом случае подцели 1-го уровня следующие: проведение подготовительных работ, косметический ремонт кабинетов, проведение малярных работ в вестибюле, частичная замена оборудования на кухне (холодильников, посудомоечной техники).

**Структура продукта.** В результате реализации проекта должен быть создан новый объект-продукт или услуга. Этот продукт может иметь сложную структуру, он может состоять из более простых продуктов или услуг. Прежде чем приступить к определению работ, которые следует выполнить для достижения цели, необходимо точно представить, что мы желаем получить по окончании проекта. Для этого строится иерархическая структура продукта (рисунок 5.6).

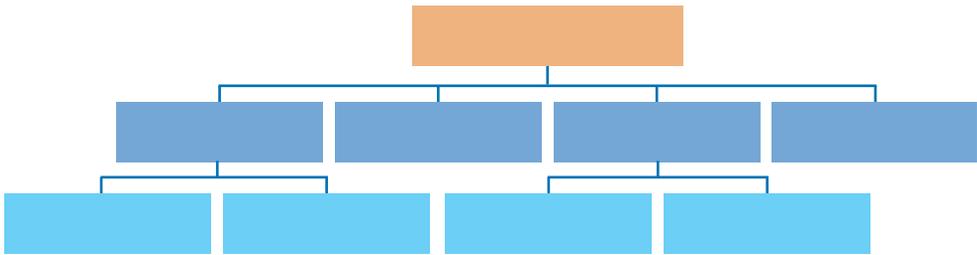


Рисунок 5.6. Общий вид структуры продукта

**Структура продукта** – это информационная модель проекта в виде схемы, отражающей структуру создаваемого объекта.

Вернемся к рассматриваемому примеру. «Продуктом» этого проекта является отремонтированная школа, и она отображается на 0-м уровне. На 1-м уровне следует указать, что конкретно входит в понятие отремонтированной школы: отремонтированные классные комнаты, окрашенный вестибюль, столовая с обновленным оборудованием. Какие именно кабинеты будут отремонтированы, указывается на 2-м уровне структуры продукта: кабинеты математики, биологии, английского языка.

**Структура разбиения работ.** После определения цели и структуры проекта приступают к созданию структуры распределения работы.

На самом верхнем уровне записывают название проекта. На последующих уровнях указывают названия работ. Самый нижний уровень состоит из названий конкретных дел, которые будут выполнены работниками.

Следует отметить, что в иерархической структуре количество уровней на каждой ветви может быть различным. И поэтому простые работы могут быть на разных уровнях. Их следует закодировать так, как указано ниже (рисунок 5.7).

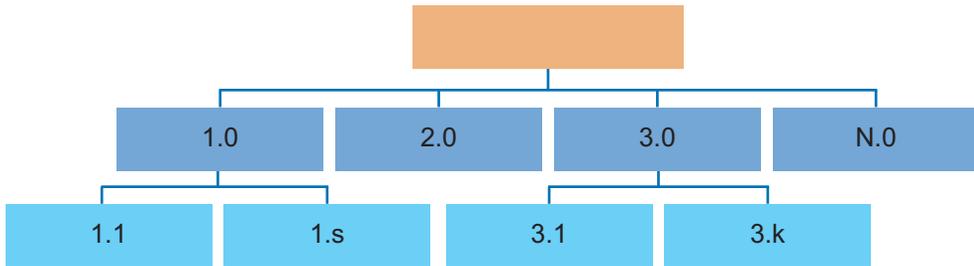


Рисунок 5.7. Общий вид структуры разбиения работ

Следует принять во внимание, что очень часто в простых проектах дерево целей совпадает со структурой разбиения работ.

Структура разбиения работ – это информационная модель, отражающая детализацию комплекса работ по уровням проекта.

Рассмотрим структуру разбиения работ на примере проекта ремонта школы. В данном проекте формулировка целей и подцелей совпадает с формулировкой названий работ. На 0-м уровне должно быть указано название проекта, то есть «ремонт школы». На 1-м уровне разместятся комплекс из 4-х работ (соответственно подцелям 1-го уровня):

1. Подготовительные работы (1.0);
2. Косметический ремонт кабинетов (2.0);
3. Малярные работы в вестибюле (3.0);
4. Частичная замена оборудования в столовой (4.0).



Детализируя комплекс работ 1-го уровня, определим работы 2-го уровня:

1. Проведение подготовительных работ:

- вынос мебели из комнат (1.1);
  - уборка со стен наглядных пособий, рисунков, цветов (1.2);
  - снятие занавесей и карнизов (1.3);
2. Косметический ремонт кабинетов:
- обработка стен (2.1);
  - побелка плит (2.2);
  - наклейка обоев (2.3);
  - покраска оконных рам (2.4);
3. Малярные работы в вестибюле:
- очистка старого слоя краски (3.1);
  - штукатурка (3.2);
  - предварительная окраска (3.3);
  - окраска стен (3.4).
4. Частичная замена оборудования в столовой:
- разборка старого оборудования (4.1);
  - проведение кабелей (4.2);
  - установка нового оборудования (4.3);
  - проверка работы нового оборудования (4.4).



**Матрица ответственности.** Матрица ответственности очень важна для понимания роли каждого участника в достижении цели проекта. Эта модель строится в форме таблицы на основе структуры распределения работы (рисунок 5.8).

Участники Работы		А			В			
		А1	А2	А3	В1		В2	В3
					В11	В12		
1.0	1.1	+	–					+/-
	1.2			–	+/-		+	
2.0	2.1	–	+	+/-		+/-		
	2.2	+/-			–			+
3.0		+/-	+		–	–		

Условные обозначения:

+	<i>полная ответственность за выполнение работы</i>
+/-	<i>участие в работе</i>
–	<i>участие в обсуждении результатов работы</i>
пустая клетка	<i>не участвует в работе</i>

Рисунок 5.8. Матрица ответственности

В левом столбце таблицы перечислены названия или коды работ, указанные в структуре разбиения работ, а в верхней строчке указаны имена исполнителей и участников. На пересечении строк и столбцов показана степень ответственности. Для этого разработчик проекта заранее определяет условные знаки.

*Матрица ответственности* – это информационная модель проекта в форме таблицы, отражающая степень ответственности каждого участника за определенные работы проекта.

В сложных проектах матрица ответственности разрабатывается для каждого уровня работ. В простых проектах, подобных проекту ремонта школы, степень детализации должна быть самая высокая, вплоть до конкретных работ и их исполнителей.

•••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ *Дерево целей – это схема, показывающая деление основной цели на подцели.*
  - ✓ *Структура продукта – это информационная модель в виде схемы, отражающей структуру создаваемого объекта.*
  - ✓ *Структура разбиения работ – это информационная модель, отражающая детализацию комплекса работ по уровням проекта.*
  - ✓ *Матрица ответственности – это информационная модель проекта в форме таблицы, отражающая степень ответственности каждого участника проекта за определенную работу.*
- .....



1. Что такое иерархическая структура и как ее показывают?
2. Для чего разрабатывается дерево целей?
3. Для чего разрабатывается структура продукта?
4. Что определяет структура разбиения работ?
5. С какой целью разрабатывается матрица ответственности?

## ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

### Проект «Аполлон»

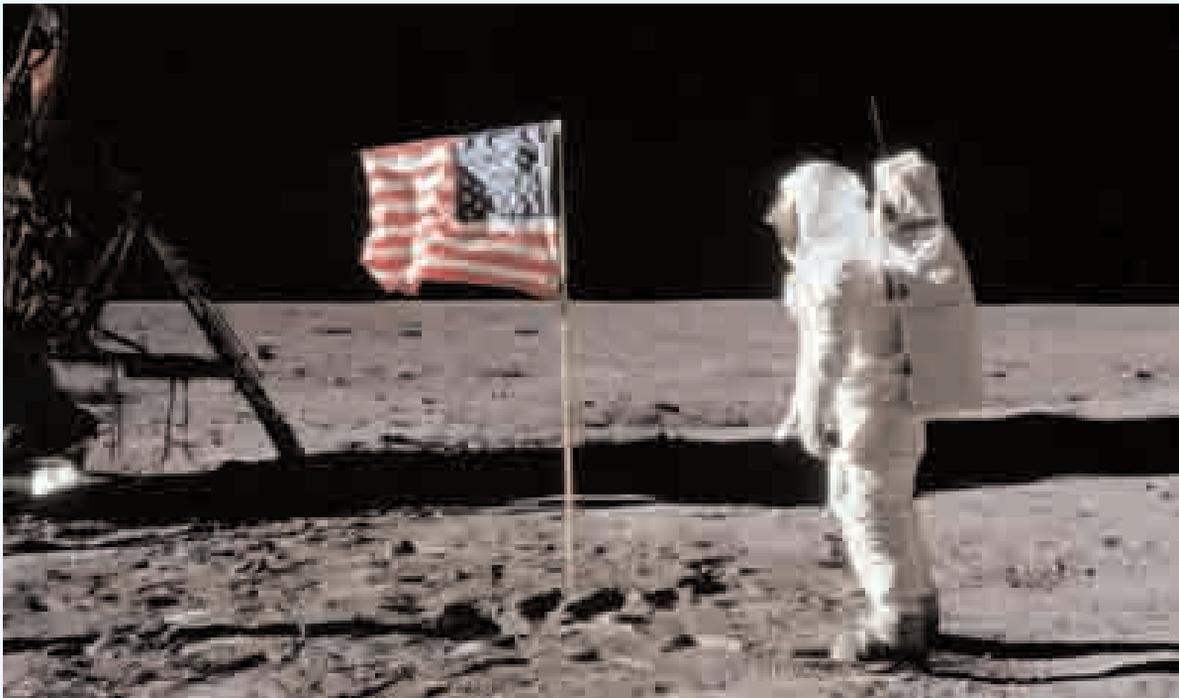
Эта программа NASA (National Aeronautics and Space Administration – Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства) была разработана с целью высадки человека на Луну.

Президент Джон Ф. Кеннеди сформулировал эту задачу в своей речи в 1961 году, и она была реализована 20 июля 1969 года в ходе миссии «Аполлон-11» высадкой **Нила Армстронга** и **Базза Олдрина**.

В рамках этой программы было совершено 5 успешных высадок астронавтов на Луну. Последняя высадка человека на Луну была выполнена в 1972 году. Эти шесть полетов по программе «Аполлон», когда люди высаживались на другом астрономическом объекте, на данный момент единственные за всю историю человечества.

В ходе выполнения программы случилось две крупных аварии. Первая – пожар во время наземных испытаний на стартовом комплексе (после пожара сгоревший корабль получил название «Аполлон-1»), в результате которого погибли три астронавта.

Вторая авария произошла во время полета корабля «Аполлон-13» в результате взрыва кислородного баллона и выхода из строя двух из трех батарей топливных элементов. Высадка на Луну тогда была сорвана, а астронавтам чудом удалось спастись.



## ПРОЕКТЫ

---

### ПРОЕКТ 5-1

Ознакомьтесь с проектом «Развитие сектора образования» на официальном сайте Министерства образования Азербайджанской Республики ([www.edu.gov.az](http://www.edu.gov.az)). Подготовьте отчет на одну страницу о цели, этапах, компонентах, бюджете этого проекта.

### ПРОЕКТ 5-2

Выберите конкретную тему, например, «Изменение климата на Земле». Создайте по данной теме информационную модель проекта. Определите дерево целей проекта, конечный продукт, его структуру, структуру работ, которые будут произведены, и матрицу ответственности.

### СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ

Вместе с товарищем проведите поиск в Интернете и соберите информацию о «Проекте Манхэттэн» (Manhattan Engineering District Project) и проекте создания советской атомной бомбы. Подготовьте индивидуальные отчеты по этим проектам. В отчеты включите информацию о всемирно известных физиках, принявших участие в каждом из этих проектов.

## КРИТИЧЕСКИЙ ВЗГЛЯД

---

Как и каждое необычное событие, полет человека на Луну стал поводом для многочисленных легенд, слухов, досужих домыслов. На некоторые из них никто не обратил внимания, другие же, как, например, о том, что Армстронг увидел на Луне космический корабль пришельцев (по другой версии, корабль русских) – получили широкую огласку. Но одна история стала настолько большим предметом обсуждения, что пришлось вмешаться Государственному департаменту США. Соберите информацию об этой истории и подготовьте отчет на одну страницу.



# 6

## ПОИСК В ИНТЕРНЕТЕ

### Ц Е Л И

Изучив этот раздел, вы:

- Узнаете о сущности поисковых систем и принципах их работы;
- Сможете применять разнообразные методы поиска;
- Усвоите разнообразные приемы, применяемые для эффективного поиска;
- Для последующего возврата на нужную веб-страницу научитесь добавлять веб-сайт в папку «Избранные»;
- Сможете скачивать файлы с веб-сайтов;
- Будете знать критерии оценивания электронной информации;
- Познакомитесь с правилами авторского права.

6.1.	ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ.....	98
6.2.	ТЕХНИКА ПОИСКА.....	102
6.3.	СОХРАНЕНИЕ В ЗАКЛАДКАХ И СКАЧИВАНИЕ ВЕБ-САЙТОВ .....	106
6.4.	ОЦЕНИВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ .....	110

## 6.1. ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ

В Интернете можно найти информацию по любой интересующей вас теме. Но так как информации чрезвычайно много, иногда обнаружить необходимые материалы бывает сложно.

В наше время поток информации увеличивается с каждым днем, и поэтому результативный поиск по любой теме действительно превращается в нелегкую задачу. Можно просто потеряться среди «сырых» (необработанных) данных. Поэтому для удачного поиска в Интернете необходимо наличие подходящих средств.

Основным инструментом для поиска в Интернете является *поисковая система* [*search engine*]. Поисковые системы – это автоматизированные комплексы, поэтому иногда в результате поиска вы можете столкнуться с информацией, не соответствующей вашему запросу. Вследствие этого, используя во время поиска одни и те же ключевые слова в разных поисковых системах, получают разные результаты.

В этом разделе вы узнаете, как усовершенствовать запросы и очистить их результаты от ненужной информации.

Для чего вести поиск в Интернете? Как этот поиск может вам помочь?

Например:

- вам необходимы определенные факты для подготовки презентации по истории нашей родины;
- у близкого человека ослаб слух, и нужно найти информацию для оказания ему помощи;
- летние каникулы вы планируете провести в Турции и хотите получить информацию о лучших курортах.

Как видно из этих и других примеров, для проведения поиска в Интернете может быть много поводов.

*Поисковая система* – это определенная программа. В Интернете существуют сотни поисковых систем. Хотя в работе этих систем и есть не-

- Нет такого веб-инструмента, который мог бы просмотреть или упорядочить все веб-страницы. Каждая поисковая система имеет свою базу данных, по которой она ведет поиск. Эта база данных не охватывает все веб-страницы. Она формируется в результате поиска.

большие различия, большинство из них имеют общие свойства. Например, все эти системы ведут *поиск по ключевым словам*. Несмотря на то, что метод *поиска по ключевым словам* не всегда продуктивен, он используется наиболее часто.

Отдельные системы имеют дополнительные возможности, которые называют

*поиск на основе концепций* [*concept-based searching*]. Поисковая система старается определить, что вы имеете в виду, и находит сайты, связанные с введенными вами ключевыми словами. Например, если вы ведете поиск по словам «video games», поисковая система может найти и сайты со словами «Nintendo» и «Playstation». Одна из самых популярных систем, использующих такой поиск, – поисковая система **Excite**.

Как работает поисковая система? Для ответа на этот вопрос познакомимся с тремя основными частями поисковой системы.

1. Основная часть поисковой системы – это ее *программа*. Программа ведет поиск среди миллиона записей, хранимых в базе данных системы.
2. Вторая часть системы – это робот [*spider или crawler*]. Он ведет поиск в Интернете по ключевым словам и передает найденные страницы поисковой системе. Название робота – «паук» связано с тем, что он, без усталости «ползая» по веб-страницам, находит среди них нужные и скачивает их. Чтобы учесть новые изменения, робот может часто посещать просмотренные ранее веб-сайты.
3. Третья часть поисковой системы – это *индекс* или *индексатор*. Как только робот находит веб-страницу, он передает ее индексу. После того как страница будет проиндексирована, она будет «перед глазами» поисковой системы при каждом использовании.

Некоторые поисковые системы индексируют абсолютно все слова, включая даже артикли «a», «an» «the». Некоторые для индексации не принимают артикли, «www», «but», «or», «nor», «for», «so», «yet» и другие *стоп-слова* [*stop words*]. Есть такие поисковые системы, которые индексируют все слова, не обращая внимания на заглавные буквы.

Иногда вы можете получить сотни соответствующих, т.е. совпадающих с вашим запросом ответов.

Конечно же, найти полезную информацию в таком большом списке было бы крайне тяжело. Поэтому в некоторых поисковых системах используют *релевантность*, то есть степень соответствия найденной информации критериям поиска. Степень релевантности обычно выражается в процентах: 100% соответствует полному совпадению. Большинство поисковых систем располагают

- Некоторые поисковые системы, например, такие как AltaVista и Google, могут переводить результаты поиска на другие языки.
- Полезно использовать разные поисковые системы. Индексация всех страниц Веба одной поисковой системой невозможна. Кроме этого у каждой поисковой системы для индексации веб-сайтов имеется свой индивидуальный алгоритм. Использование разными поисковыми системами разных алгоритмов приводит к различиям в результатах поиска.

найденный материал по релевантности, поэтому в начале списка находятся более точные ответы. На рисунке 6.1 показаны результаты поиска по словосочетанию «государственные символы». Чем ниже находится ссылка в списке ответов, тем меньше степень соответствия ответа запросу. В таком случае вы можете:

- щелкнув по любой ссылке, просмотреть информацию на сайте;
- поменять ключевые слова и задать новый поиск;
- воспользоваться другой поисковой системой.

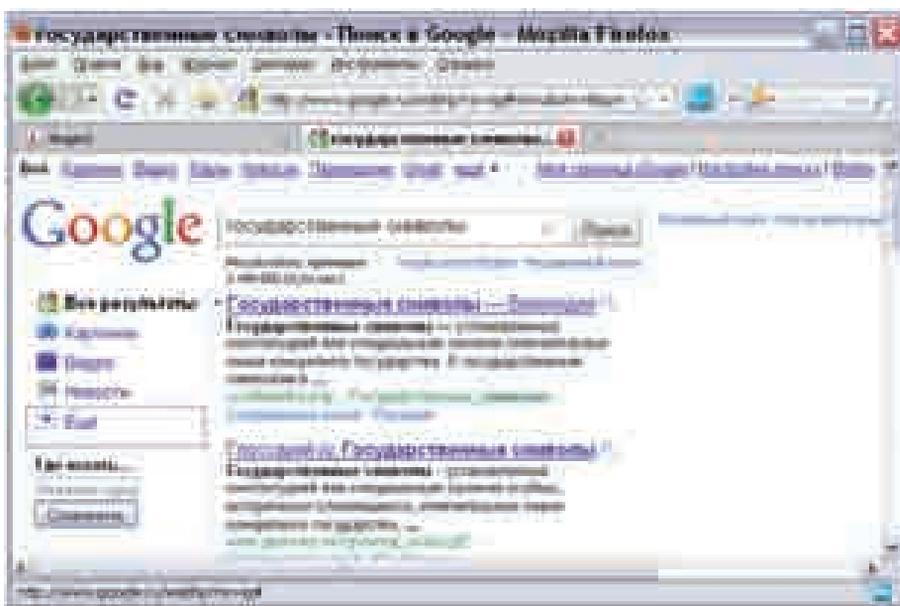


Рисунок 6.1. Результаты поиска по словосочетанию «государственные символы» в поисковой системе Google

Существует множество поисковых сайтов, и для поиска необходимой вам информации вы можете воспользоваться несколькими из них. В таблице 6.1 приведен список наиболее известных поисковых систем.

ПОИСКОВАЯ СИСТЕМА	URL- адрес
Google	<a href="http://www.google.com">www.google.com</a>
AltaVista	<a href="http://www.altavista.com">www.altavista.com</a>
Lycos	<a href="http://www.lycos.com">www.lycos.com</a>
Yahoo!	<a href="http://www.yahoo.com">www.yahoo.com</a>
Excite	<a href="http://www.excite.com">www.excite.com</a>
Rambler	<a href="http://www.rambler.ru">www.rambler.ru</a>
Ara.com.tr	<a href="http://www.ara.com.tr">www.ara.com.tr</a>

Таблица 6.1. Поисковые системы

## ••• ЗАДАНИЕ 6.1 .....

1. Запустите браузер и перейдите по адресу [www.lycos.com](http://www.lycos.com).
2. Введите ключевые слова **cookie recipes** в поисковую систему и щелкните по кнопке **Search** или нажмите клавишу **<Enter>**.
3. На открывшейся странице появится список сайтов, найденных поисковой системой; их может быть тысяча или даже сотни тысяч; но на первой странице результатов поиска будет список приблизительно 10 гиперссылок. Просмотрите список. Если хотите получить всестороннюю информацию о рецептах приготовления печенья, щелкните по ссылкам.
4. Используя навигационную систему браузера, вернитесь в поисковую систему Lycos.
5. Закройте браузер.

## ••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ Чтобы найти определенную информацию в Интернете, пользуются поисковыми системами.
  - ✓ Поисковая система – это программа, проводящая автоматизированную индексацию веб-сайтов.
  - ✓ Поиск по заданным параметрам осуществляется тогда, когда поисковая система находит сайты, имеющие взаимосвязь с ключевыми словами.
  - ✓ Морфологический поиск дает возможность находить варианты слов.
  - ✓ Поисковая система состоит из трех основных частей: программы поисковой системы, робота (паука), ведущего поиск по ключевым словам, и индекса.
- .....



1. Что такое поисковая система?
2. Перечислите основные части поисковой системы и объясните принцип их работы.
3. Какие поисковые системы вам известны?
4. Почему разные поисковые системы дают различные результаты?

## 6.2. ТЕХНИКА ПОИСКА

По мере расширения Интернета и добавления к нему все большего числа веб-страниц, требуются новые подходы и стратегии для организации продуктивного поиска. Чем специфичнее будет ваш запрос, тем больше вероятность найти необходимую информацию. Для этого нужно точно сообщать поисковой системе, что вы ищете, и уметь пользоваться при этом разными методами.

**Поиск по фразе.** Если необходимо провести поиск по нескольким связанным друг с другом словам, самый лучший путь этого – поиск по фразе. Фраза вводится в кавычках, и во время поиска во внимание принимается только указанная последовательность. Например, если вам нужна информация об осетровых рыбах, введите выражение «*осетровая рыба*» в кавычках в строку поиска. В результате будут выбраны те веб-сайты, в которых эти слова расположены рядом. Если не будут поставлены кавычки, поисковая система найдет и предложит вам все веб-страницы со словами «*осетровая*» и «*рыба*».

Если ведется поиск по нескольким фразам, то между сложными выражениями или именами собственными можно поставить запятую. Если вам нужна информация об осетровых в Каспийском море, введите выражения «*осетровая рыба*», «*Каспийское море*». Целесообразно имена собственные записывать с большой буквы, так как некоторые поисковые системы различают буквы верхнего и нижнего регистров. Но, с другой стороны, если вы введете в строку поиска, например, существительное «*Роза*», то результаты поиска уменьшатся по сравнению с введенным словом «*роза*».

**Использование в запросе знаков арифметических действий.** Как было отмечено, в результате поиска в список результатов может попасть очень много ненужных вам веб-страниц. Чтобы избежать этого, т.е. отфильтровать желаемый список, можно использовать знаки арифметических действий. Например:

- чтобы желаемое слово упоминалось в результатах поиска, нужно поставить в строке поиска перед ним знак плюс (+) (его часто называют *оператором включения*).
- чтобы исключить документы, где встречается определенное слово, поставьте перед словом знак минус (–) (его часто называют *оператором исключения*).
- слова без определителя (знаков «+» или «–»), если нет необходимости, не появляются в найденных документах, но также необходимы для фильтрации поиска.

Предположим, вы ищете новый рецепт приготовления печенья. Поисковыми словами будут *+печенье+рецепты*. В результате отберутся только те страницы, в которых упоминаются эти два слова. Теперь предположим, что вы ищете рецепт для шоколадного печенья. В этом случае поисковыми словами будут *+печенье+рецепты+шоколад*. В результате будут представлены только те страницы, в которых упоминаются все три слова.

Если вы не любите кокос, то вам нужен такой рецепт, в котором отсутствовало бы слово «*кокос*». Для этого надо воспользоваться знаком минус (-), а запрос будет иметь такой вид:

*+печенье+рецепты+шоколад-кокос*

Эта запись сообщает поисковой системе, что ей надо найти такие веб-страницы, в которых упоминаются слова «*печенье*», «*рецепты*», «*шоколад*» и нет слова «*кокос*». Если продолжить эту идею и попробовать найти рецепт шоколадного печенья без кокоса и меда, тогда выражение для поиска будет иметь следующий вид:

*+печенье+рецепты+шоколад-кокос-мед*

Следует отметить, что все больше и больше поисковых систем поддерживают метод поиска при помощи знаков арифметических действий.

**Поиск с использованием логических операций.** В процессе поиска в Интернете может показаться, что, «прогуливаясь» по серверам, вы просматриваете имеющуюся там информацию. Но в действительности, поиск ведется в базе данных. Один из методов поиска в базе данных – использование *Булевой логики [Boolean logic]*. Он работает по принципу, схожему с поиском при помощи арифметических действий, но намного эффективнее его. Для организации такого поиска используют три логические операции:

• AND (И) • NOT(НЕТ) • OR (ИЛИ)

В примере с печеньем, применяя метод поиска с помощью логических операций, можно дать запрос, используя выражение «*печенье AND рецепты*». Чем больше понятий вы соедините со словом AND, тем меньше результатов получите. Если нужен рецепт шоколадного печенья без кокоса, вы должны будете дать запрос: «*печенье AND рецепты AND шоколад NOT кокос*».

Операцию OR обычно применяют при поиске схожих понятий или терминов. Например, при поиске «*печенье OR шоколад*», в списке результатов будет одно или же оба этих слова. Чем больше слов соединить с действием OR, тем больше результатов можно получить в процессе поиска. Многие поисковые системы для помощи при ведении логического поиска могут предложить вам форму. Например, если на главной странице используемой вами поисковой системы щелкнуть по гиперссылке *Advanced Search*

[Расширенный поиск], откроется соответствующая форма (рисунок 6.2). Используя ее, вы можете задавать для ввода и вывода язык поиска, слова и фразы. Многие поисковые системы не поддерживают Булеву логику, но во многих из них предусмотрены формы для фильтрации или ведения поиска по особым критериям.

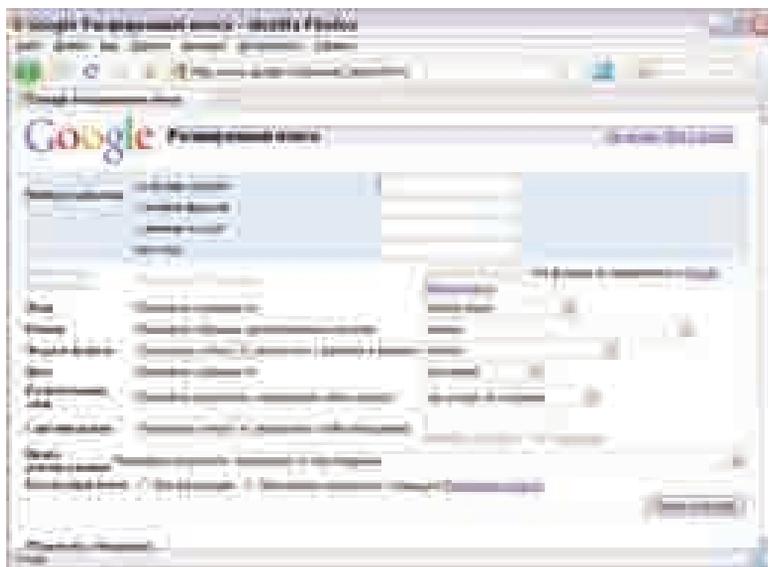


Рисунок 6.2. Форма расширенного поиска в Google

### ●●● ЗАДАНИЕ 6.2 .....

1. Перейдите на одну из поисковых систем, например Yahoo.
2. В поле поиска введите **печенье AND рецепты AND шоколад** и щелкните по кнопке **Web Search** или нажмите клавишу <Enter>.
3. Обратите внимание на количество документов, найденных поисковой системой. Вернитесь на главную страницу поисковой системы.
4. Введите в поисковое поле **печенье AND рецепты AND шоколад NOT кокос** и нажмите клавишу <Enter>.
5. Еще раз обратите внимание на количество документов; возможно, их окажется меньше, чем при первом поиске.
6. Щелкнув на одной или нескольких гиперссылках, просмотрите информацию веб-сайтов.
7. Закройте окно браузера.

**Поиск по заменяющему символу.** Символ звездочки (\*) предусмотрен как *заменяющий символ* [*wildcard character*]. Если неизвестно точное написание слова или поиск надо вести по его разным вариантам, можно

воспользоваться заменяющим его символом. Предположим, нужно провести поиск по слову «Сабаил», но вы не знаете точного его написания (Сабаил или Сабайел). В этом случае запрос можно задать так: «Саба\*». Некоторые поисковые системы дают возможность использовать символ \* только в конце слова; а в некоторых – вы можете поставить символ \* и в конце и в начале слова. Но существуют и такие поисковые системы, которые не поддерживают поиск по заменяющему символу.

**Поиск по заголовку.** Создавая веб-страницу с помощью языка HTML, автор обычно указывает ее заголовок. Можно дать название странице, разместив его между *тегами заголовка*, например в таком виде:

```
< Title> Qax< /Title>
```

При открытии в браузере веб-страницы, ее название отображается в строке заголовка окна программы (рисунок 6.3). Большинство поисковых систем позволяют вести поиск по заголовку документа HTML.

**Другие возможности поиска.** В некоторых поисковых системах имеется возможность *взаимосвязанного поиска* [*related search*]. Она заключается в том, что поисковые системы заранее генерируют такие запросы или вопросы, которые очень часто приводят на веб-сайты с нужной тематикой. Взаимосвязанный поиск существенно повышает шансы найти необходимую информацию.

Заголовок  
страницы

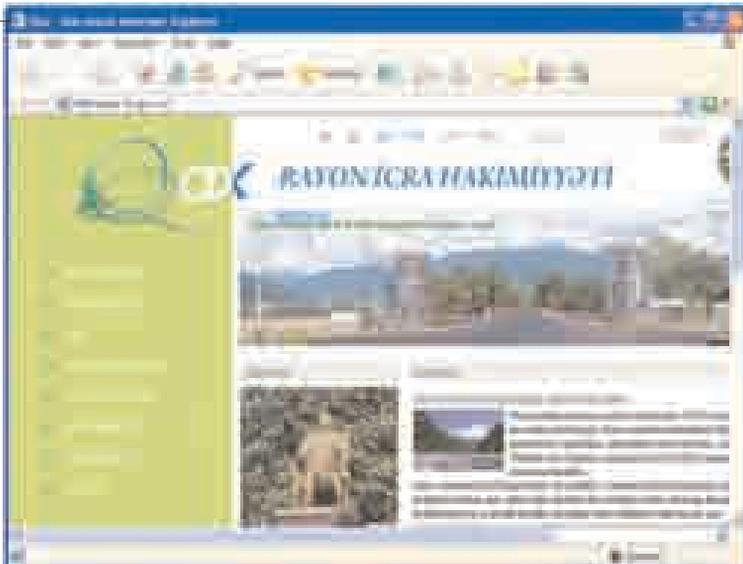


Рисунок 6.3. Образец строки заголовка

Поисковые системы, поддерживающие такую возможность, могут пользоваться разными терминами. Вы можете столкнуться с терминами «similar pages» («похо-

жие страницы)), «related pages» («взаимосвязанные страницы»), «more pages like this» («еще больше страниц, схожих с этой»). В поисковой системе Google используется выражение «похожие страницы» (рисунок 6.4).

Гиперссылка —  
взаимосвязан-  
ного поиска



Рисунок 6.4. Гиперссылка «похожие страницы» в Google

•••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ Для того чтобы вести поиск по фразе, необходимо заключить ее в кавычки.
- ✓ Для включения и исключения из поиска слов используют знаки плюс и минус.
- ✓ В логическом поиске используют три Булевы операции: OR, AND и NOT.
- ✓ Предлагаемый многими поисковыми системами расширенный поиск позволяет фильтровать результаты по определенным критериям.
- ✓ Для замены символов во время поиска используют звездочку (\*).
- ✓ Некоторые поисковые системы поддерживают поиск по заголовку.
- ✓ Связанный поиск – это запросы, заранее сгенерированные поисковой системой.



1. В чем отличие запроса «гора Савалан» от гора Савалан?
2. Используя знаки арифметических операций (операторы включения и выключения), дайте запрос на поиск веб-сайтов, содержащих информацию о лауреатах Нобелевской премии, не являющихся физиками.
3. Какие Булевы операции используются при логическом поиске?
4. В каких случаях во время поиска используют заменяющий символ?

### 6.3. СОХРАНЕНИЕ В ЗАКЛАДКАХ И СКАЧИВАНИЕ ВЕБ-САЙТОВ

Среди множества ресурсов, просмотренных пользователем в Интернете, всегда найдутся такие, к которым он захочет вернуться заново. Для этого в веб-браузерах предусмотрена возможность сохранения ссылок на нужные страницы в *закладках* [*bookmark*]. Для обращения к веб-страницам, сохраненным в браузере Internet Explorer, используют список *Избранные* (*Favorites*). Для добавления сайта в список *Избранные* браузера Internet Explorer нужно:

1. Перейти на сайт, который будет добавлен в список.
2. Выбрать в меню *Favorites* пункт *Add to Favorites* и щелкнуть по кнопке *OK*.
3. Для перехода к любой из избранных страниц необходимо щелкнуть по кнопке *Favorites* и выбрать из открывшегося списка нужную ссылку.

Так как списки избранных веб-страниц постоянно увеличиваются, их можно упорядочить, создав папки и рассортировав их по темам.

#### ••• 3 А Д А Н И Е 6.3 .....

1. Используя инструменты навигации браузера, откройте одну из использованных ранее поисковых систем. Добавьте ее в список *Избранные* на главной странице поисковой системы:
  - a. Убедитесь, что открытая перед вами страница – это главная страница поисковой системы.
  - b. Выберите в меню *Favorites* пункт *Add to Favorites*, а затем в окне *Add Favorites* щелкните по кнопке *OK*.
2. Снова откройте меню *Favorites*. В нижнем списке меню вы увидите название поисковой системы.
3. Для создания в списке *Favorites* папки *Search Engines (Поисковые системы)* щелкните по кнопке *Organize Favorites* и в открывшемся диалоговом окне *Organize Favorites* щелкните по кнопке *Create Folder*.
4. Присвойте новой папке имя *Search Engines*, а затем в текстовом поле в правой части диалогового окна в списке *Избранные* щелкните по названию поисковой системы.
5. Щелкните по кнопке *Move to Folder* в диалоговом окне, а затем в диалоговом окне *Browse for Folder* выберите папку *Search Engines*. Щелкнув по кнопке *OK*, перенесите значок поисковой системы в папку *Search Engines*.

6. Щелкните по кнопке **Close** для закрытия диалогового окна **Organize Favorites**.
7. Для возврата на главную страницу щелкните по кнопке **Home**  на панели инструментов браузера.
8. Выберите в меню **Favorites** папку **Search Engines** и щелкните по ссылке веб-страницы поисковой системы, сохраненной там. Оставьте этот экран для очередного задания.

Нередко приходится *скачивать* [*download*] файлы с веб-страниц. Не стоит забывать, что нужно скачивать файлы только из надежных источников. В Интернете существует много сайтов, предлагающих бесплатные или условно-платные программы и игры.

С таких сайтов можно скачать бесплатно или же за небольшую сумму вполне пригодные программные продукты. Большинство сайтов для скачивания файлов имеют очень простой интерфейс, что облегчает процесс скачивания.

#### ●●●● 3 А Д А Н И Е 6. 4 .....

1. В строке запроса поисковой системы, открытой в вашем браузере, введите фразу **Microsoft Clip Art**.
2. В списке результатов поиска одной из ссылок будет **Clip Art – Free Images, Photos, and Sounds – Microsoft Office Online**. Если щелкнуть по ней, то откроется такое же, как показано на рисунке (рисунок 6.5), окно.
3. Введите слово **computer** в текстовом поле слева от кнопки **Search**, затем щелкните стрелку внизу справа от кнопки **Search** и из открывшегося меню выберите вариант **Clip art**.
4. Появится много рисунков, связанных с компьютером. Под понравившейся картинкой пометьте проверочный блок.
5. На панели в левой стороне веб-страницы внизу раздела **Selection Basket** щелкните по ссылке **Download 1 item**. Скачанные файлы окажутся в папке **My Pictures\Microsoft Clip Organizer**.
6. Действуйте соответственно правилам скачивания. Щелкните по кнопке **Download Now** и если есть необходимость, выберите вариант **Open**.
7. По завершении скачивания файла картинка появится в окне **Microsoft Clip Organizer**. Чтобы закрыть окно, щелкните по кнопке **Close**.
8. Создайте новый документ в текстовом процессоре Word.
9. Выберите в меню **Insert** пункт **Picture**, а затем в подменю, выбрав вариант **Clip Art**, откройте панель.

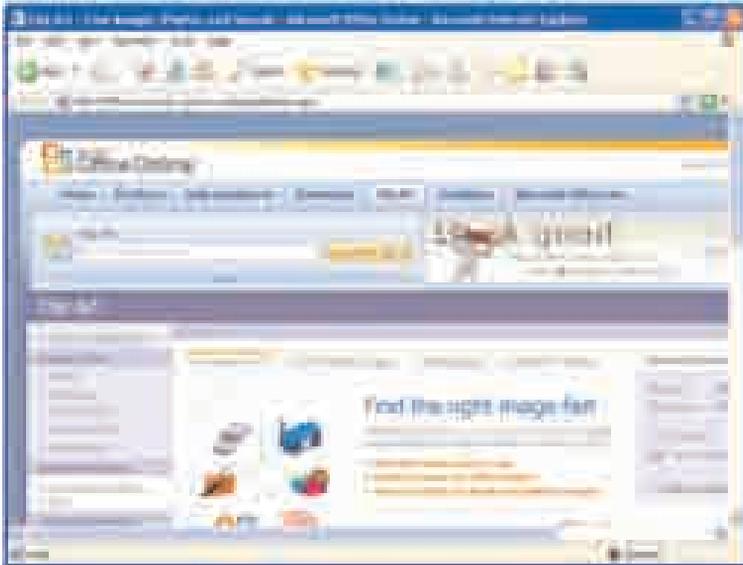


Рисунок 6.5. Главная страница Microsoft Office Clip Art and Media

10. Введите в текстовом поле **Search for** слово **computer** и в текстовом поле **Search in** выберите вариант **All collections**. Затем щелкните по кнопке **Go** (рисунок 6.6).

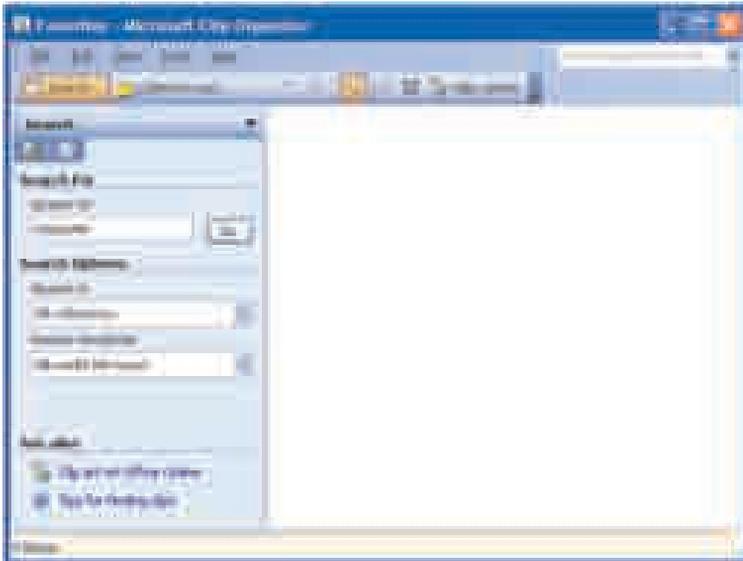


Рисунок 6.6. Окно Microsoft Clip Organizer

11. Найдите скачанную картинку компьютера и вставьте ее в документ Word. Затем, присвоив файлу имя, сохраните документ в нужном месте.

12. Закройте документ и программу Word.

13. Закройте браузер.

••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ Часто используемые веб-документы можно сохранить в закладках и добавить в папку Favorites (Избранные).
- ✓ Файлы нужно скачивать только из надежных, проверенных источников.
- ✓ На большинстве сайтов для облегчения процесса скачивания файлов имеются простые формы или диалоговые окна.



1. Что значит сохранить веб-страницу в закладках, с какой целью этим пользуются?
2. Что хранится в папке Favorites?
3. Объясните разницу между понятиями «скачивание веб-страницы» и «сохранение веб-страницы».

## 6.4. ОЦЕНИВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ

Интернет предоставляет широкие возможности для получения информации в любом уголке мира студентам, учителям, ученым и всем нуждающимся в ней. Найти информацию и распечатать ее электронный вариант не составляет труда. Но так как каждый желающий может поместить информацию в Интернете, она не всегда оказывается точной и надежной. Каждому, кто использует информацию, полученную из Всемирной сети, важно уметь

- Внешний вид страницы также имеет большое значение. На странице не должно быть орфографических и стилистических ошибок. Даже если информация будет очень ценной, наличие орфографических ошибок и лексических погрешностей вызовет сомнение в ее точности.

правильно ее оценивать.

Страницы в Интернете имеют разный вид. Многие страницы заполнены картинками, звуками, анимациями, ссылками и разнообразной информацией. Что-то будет для вас интересным, а что-то покажется слишком простым. Сайт может быть привлекательным внешне, но его содержа-

ние может не устроить вас. Открывая веб-страницу, в первую очередь, следует обращать внимание на некоторые факторы:

- Много ли времени занимает скачивание файла?
- Есть ли на странице графические средства, связанные с сайтом?
- Есть ли на странице помеченные разделы?

- Кто подготовил информацию на этой странице?
  - Как можно установить контакт с автором?
  - Когда страница обновлялась последний раз?
  - Есть ли ссылки на другие веб-страницы?
  - Легко ли пройти по ссылке?
  - Дает ли заголовок страницы информацию о ее содержании?
  - Насколько полезна информация на странице?
  - Насколько актуальна размещенная информация?
  - Не противоречит ли эта информация информации из других источников?
  - Использует ли автор слова *всегда*, *никогда*, *самый хороший*, *самый плохой*?
  - Насколько хорошо автор осведомлен о распространяемой информации?
- Эти вопросы являются началом оценивания электронной информации.

**Определение авторства.** В профессионально созданных ресурсах есть ссылка на автора или издателя. Вы должны иметь возможность определить компетентность автора ресурса. Какие знания, умения либо авторитет дают автору право распространять информацию? На рисунке 6.7 показаны ссылки, помещенные в конце веб-сайта. Они дают возможность установить контакты с лицами, связанными с баннером сайта, найти ответы на часто задаваемые вопросы (FAQ), получить информацию об авторском праве и авторской политике [privacy policy].



Рисунок 6.7. Ссылки для получения более полной информации о создателе и политике веб-сайта

Если известно имя автора, но нет информации о возможностях установления контакта с ним, вы сможете получить полную информацию о нем, воспользовавшись возможностями поисковой системы. Если на веб-сайте указана электронная почта автора, то для получения информации можно обратиться непосредственно к нему.

Расширение домена в адресе URL может дать информацию о соответствии сайта сфере вашего исследования. Например:

- |                      |  |
|----------------------|--|
| <a href="#">.edu</a> | образование, или научно-исследовательская информация |
| <a href="#">.gov</a> | государственные ресурсы                              |
| <a href="#">.com</a> | коммерческий продукт, либо финансируемый сайт        |
| <a href="#">.org</a> | коммерческие структуры                               |
| <a href="#">.mil</a> | военная сфера  |

**Важность и надежность.** Соответствует ли информация на сайте целям исследования? Изложена ли цель этого веб-сайта? Достоверна ли информация сайта? Достаточно ли информации? Просматривается ли информация? Можно ли доверять источнику информации? На сайте должен быть четко указан источник, как оригинальной, так и взятой из другого источника информации.

**Точность и заблуждение.** Убедитесь в ясности целей автора сайта. Хочет ли он предложить товар или вид услуг? Пытается ли он оказать влияние на общественное мнение?

При чтении информации обратите особое внимание на то, освещает ли она один аспект определенной темы или рассматривает более широкий круг вопросов. Для определения достоверности информации проверьте и другие ресурсы, например, книги и журналы с похожей тематикой.

Используемые стиль и язык изложенного тоже могут дать определенную информацию о качестве сайта. Если стиль соответствует цели, то шансы привлечь внимание у сайта выше. Если же стиль самодовольный и субъективный – вы можете посчитать использование его второстепенным.

**Определение даты размещения данных.** Одной из важных задач при оценивании информации веб-сайта является *степень ее использования* [*currency*], т.е. время, когда информация была размещена на сайте и как часто она обновляется. В зависимости от характера информации она периодически должна обновляться.

Медицинская или технологическая информация, в отличие от исторической, обновляется чаще. Устаревшая информация может оказаться для вас бесполезной.

Есть ли на сайте *мертвые ссылки* [*dead links*], т.е. долгое время не активизированные (не работающие)? Наличие мертвых ссылок на веб-сайте указывает на давно не обновляемую информацию.

**Навигация сайта.** *Навигация* [*navigating*] – это возможность перемещаться из одного места сайта в другое. Возможность быстрого перемещения по веб-сайту при помощи ссылок – один из важных элементов эффективности сайта.

Первая страница веб-сайта должна отображать его структуру и возможности. Для формирования благоприятного впечатления о всей структуре сайта можно сделать ссылку на *карту сайта* (*site map*).

Для перемещения по сайту используют ссылки на его странице. На одних страницах их может быть много, а на других – всего несколько.

Несмотря на это ссылки:

- должны быть легко узнаваемы;
- логически сгруппированы;
- название ссылки должно соответствовать теме страницы, на которую она ведет.

На каждой странице сайта могут быть ссылки, которые позволяют вернуться на главную страницу и отправить электронную почту автору сайта. На большинстве сайтов в Интернете есть ссылки на другие сайты, размещающие похожую информацию.

Однако иногда на сайте отсутствует информация, которой вы могли бы воспользоваться. Есть ли на сайте полезная вам информация, или этот сайт просто направляет вас на другие веб-страницы? Выяснение этого поможет вам понять, насколько объективна информация на сайте.

**Веб-сайты и нормы авторского права.** В большинстве случаев информацию с сайтов, размещенных в Интернете, можно легко скопировать. Вы можете выделить текст или изображение, которое хотите скопировать, воспользоваться командой **copy**, а затем вставить его в любой другой документ.

Можно также распечатать всю страницу, выведенную на монитор. Незатруднительное копирование информации еще не говорит о том, что пользователи имеют на это юридическое право. Книги, газеты, CD, фильмы и другие издательские продукты в Интернете защищены авторским правом. На многих сайтах информация также защищена авторским правом. *Авторское право* [copyright] – это исключительное право, утвержденное законом на изготовление и использование в течение определенного времени произведений литературы, музыки, науки или сфер искусства. Если на странице есть пометка об авторском праве, вся информация на ней кем-то написана и кто-то несет за нее ответственность. Это указывает на то, что вы не можете воспользоваться данной информацией как собственной, вы должны подтвердить авторское право данного произведения (работы).

Если контент Интернета, например, музыкальные файлы, защищен авторским правом, без разрешения владельца вы их не должны копировать. Делая это, вы нарушаете закон «Об авторском праве и взаимосвязанных правах». Такие действия могут стать причиной привлечения к уголовной ответственности по постановлению суда, в том числе возмещению денежной компенсации.

Логотип организации или другая графическая информация могут охраняться как *коммерческий знак* [trademark, Tm], равноценный авторскому праву.

Кроме этого процессы и методы ведения бизнеса могут быть защищены

патентами, и это дает изобретателю на определенное время исключительное право на них.

В законодательстве, связанном с авторством и патентами, и в целом с запретом на копирование, предусмотрены определенные исключения. Если срок защиты авторского или патентного права над определенными материалами истек, то они превращаются в *общественную собственность* [*public domain*], и каждый может скопировать либо использовать их. Закон позволяет использовать также небольшие части больших исследовательских проектов как цитаты.

**Ссылка на интернет-ресурсы.** Если в документе используется информация какого-либо интернет-ресурса, но не указывается ссылка на него, то это называется *плагиатом* [*plagiat*]. Необходимо разместить специальную ссылку на включенную в отчет чужую оригинальную мысль. Это к тому же даст возможность читателю провести дополнительный поиск.

Общие рекомендации, связанные со ссылками на электронные ресурсы, можно найти в информационной книге *MLA Handbook for Writers of Research Papers* (MLA-Modern Language Association, адрес веб-сайта: [www.mla.org](http://www.mla.org)).

••• На этом уроке вы узнали: .....

- ✓ *Оценивание интернет-ресурсов проводят по следующим критериям: авторство, содержание, внешний вид, простота использования, дата последних изменений, информация об авторском праве, контроль объективности и качества.*
  - ✓ *Интернет-ресурсы и контент Всемирной сети, такие как книги, газеты, CD, фильмы и защищенные авторским правом другие продукты, имеют юридическое право защиты.*
  - ✓ *Очень важно указывать ссылку на любую взятую из Интернета информацию.*
- .....



1. Перечислите критерии оценивания интернет-ресурсов.
2. Как определяется степень использования веб-сайта?
3. Как можно использовать ресурсы, защищенные авторским правом?
4. Что такое плагиат?

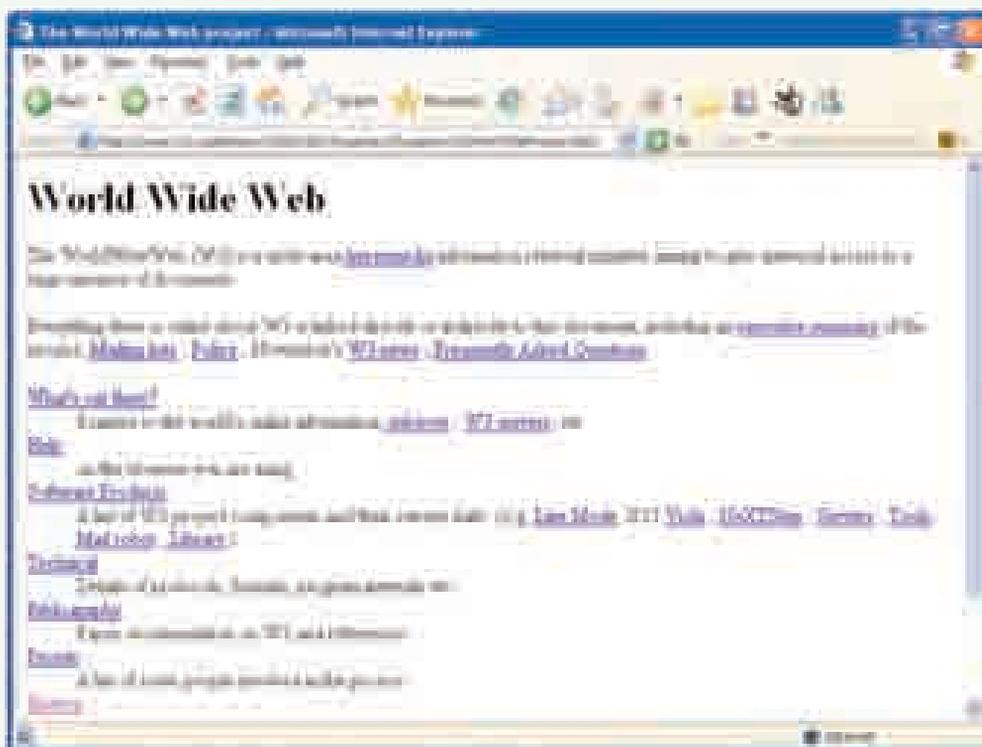
## ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

### Первый сайт

Первый в мире веб-сайт был создан 6 августа 1991 года. Его создатель, **Тим Бернерс-Ли**, опубликовал на нем описание новой технологии World Wide Web, основанной на протоколе передачи данных HTTP, системе адресации URL и языке гипертекстовой разметки HTML. Также на сайте были описаны принципы установки и работы серверов и браузеров. Сайт стал и первым в мире интернет-каталогом, так как позже Тим Бернерс-Ли разместил на нем список ссылок на другие сайты.

Интересующиеся веб-сайтом могут посмотреть его по следующему адресу:

<http://www.w3.org/History/19921103-hypertext/hypertext/WWW/TheProject.html>



Главная страница первого в мире веб-сайта

**П Р О В Е Р Ь   С Е Б Я**

Выполняется самостоятельно на рабочем листе

**Укажите правильные ответы.**

**1. Во время \_\_\_ учитываются другие варианты ключевого слова.**

- A. поиска по фразе
- B. морфологического поиска
- C. поиска по заменяющему символу
- D. поиска по ключевым словам

**2. \_\_\_\_\_ – это робот поисковой системы для поиска ключевых слов в Интернете.**

- A. индекс
- B. браузер
- C. паук
- D. «породистая свинья» [Wart hog]

**3. Значок звездочки \*, – это \_\_\_\_\_ во время поиска.**

- A. символ замены
- B. символ Буля
- C. математический символ
- D. метасимвол

**4. Для сужения результатов поиска во время логического запроса используют логический оператор \_\_\_\_\_.**

- A. OR
- B. AND
- C. NOT
- D. +

**5. Для перехода из одного места сайта в другое используют \_\_\_\_\_.**

- A. мертвые ссылки
- B. кнопки навигации
- C. ключевые слова
- D. ссылки

## ПРОЕКТЫ

### ПРОЕКТ 6-1

1. Используя знаки арифметических действий в поисковой системе, найдите следующее:
  - А. Наименования Баку и Губа, встречающиеся вне Азербайджана.
  - Б. Культурные центры и общества Азербайджана в России.
2. Проведите аналогичный поиск (1-А,1-Б), используя Булеву логику.
3. Подготовьте краткий отчет с описанием отличий результатов, полученных этими двумя методами.

### ПРОЕКТ 6-2

1. Используйте возможности расширенного поиска любой поисковой системы для нахождения информации о любимом певце или музыкальной группе.
2. Проверьте параметры нескольких веб-страниц из списка результатов поиска и сохраните небольшой сайт (размером приблизительно 50 К) как текстовый файл.
3. В результатах поиска перейдите на другие сайты и на основе найденной информации подготовьте доклад на одну страницу. Включите в данный отчет взятый с веб-страницы минимум один рисунок или часть текста.
4. Кроме этого укажите в отчете название использованной поисковой системы. Включите в отчет объяснение причины выбора вами именно этой системы, число найденных сайтов и предложения, как можно сузить область поиска.

### ПРОЕКТ 6-3

Найдите в Интернете сайты с информацией о золотых медалистах Олимпиады. Из списка результатов поиска выберите минимум две наиболее на ваш взгляд информационные веб-страницы. Оцените каждый сайт. Напишите отчет на одну страницу о результатах оценивания. Не забудьте указать URL-адрес сайтов.

### СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ

Этот проект реализуется в группах. Класс делится на группы из 3-4 человек. Цель проекта – собрать информацию об определенном виде насекомого, его жизни и поведении.

Каждая группа выбирает одно какое-либо насекомое и определяет стратегии поиска в Интернете информации о нем. На одном листе создает форму из списка средств и методов поиска. Нужно добавить в нее URL-адрес использованных поисковых систем или веб-сайтов.

Скопируйте форму и раздайте ее товарищам в группе, чтобы каждый самостоятельно собрал информацию о насекомом. Затем, собравшись вместе, сравните найденную информацию. Каждая группа представляет результаты проекта всему классу.

### К Р И Т И Ч Е С К И Й   В З Г Л Я Д

Выберите любую тему для исследования в Вебе. Постарайтесь выбрать по возможности специфичную тему: например, «Золотые медалисты Олимпиады» или «Национальные герои Азербайджана». Используя три разные поисковые системы, соберите информацию. Для использования популярных поисковых систем воспользуйтесь таблицей 6.1.

Для каждой поисковой системы используйте одинаковую технику поиска (поиск по ключевым словам, используя операторы Буля, или взаимосвязанный поиск). Создайте таблицу, выделив в ней отдельную колонку для каждой поисковой системы.

Под названием колонок перечислите первые 10 сайтов, определяющих место поисковой системы. Определите, какая поисковая система дала вам более лучшие результаты.

## СЛОВАРЬ

Русский	Английский	Азербайджанский	Турецкий
абак	abacus	abak	abakus
абзац, параграф	paragraph	abzas, paraqraf	paragraf
авторское право	copyright	müəlliflik hüququ	teelif hakkı
адрес	address	ünvan	adres
алгоритм	algorithm	alqoritm	algoritma
алгоритмический язык	algorithmic language	alqoritmik dil	algoritmik dil
анимация	animation	animasiya	canlandırma
антивирусная программа	antivirus software	antivirus proqramı	virüs-önlər yazılım
аппаратное обеспечение	hardware	aparat təminatı	donanım
архив	archive	arxiv	arşiv
аэрограф	airbrush	hava fırçası	hava fırçası
база данных	database	verilənlər bazası	veri tabanı
байт	byte	bayt	bayt
бесплатное программное обеспечение	free software	havanı proqram təminatı	ücretsiz yazılım
библиотека	library	kitabxana	kitaplık
бит	bit	bit	bit, ikil
блок-схема	flowchart	blok-sxem	akış çizgesi
Булева алгебра	Boolean algebra	Bul cəbri	Boole cebiri
буфер	buffer	bufer	arabellek
буфер обмена	clipboard	yazı lövhəsi	pano
ввод	input	giriş	giriş
ввод-вывод	input/output, I/O	giriş-çıkış	giriş-çıkış
верхний индекс	superscript	üst indeks	üstsimge
верхний колонтитул	header	səhifə başlığı, yuxarı kolontitul	başlık, üstlük
ветвление	branching	budaqlanma	dallanma
восьмеричный	octal	səkkizlik	sekizli
вложение	attachment	qoşma	ek
возведение в степень	exponentiation	qüvvətə yüksəltmə	üst alma
возврат, возвращение	return	dönmək, dönüş	dönmek, dönüş
волоконно-оптический кабель	fiber-optic cable	optik lif kabeli	optik lif kablosu
вставить, вставка	paste	yapışdırmaq	yapıştırmak
вывод	output	çıkış	çıkış
выделение	select	seçdirmək	seçmek
выполнять	execute	çalışdırmaq	çalıştırmak

<b>выравнивать</b>	aling	düzləndirmək	hizalamak
<b>выражение</b>	expression	ifadə	ifadə
<b>вырезать</b>	cut	kəsmək	kesmek
<b>вырезать-вставить</b>	cut and paste	kəsmək və yapışdırmaq	kesmek ve yapıştırmak
<b>выход</b>	exit	çıxış	çıkış
<b>вычислять</b>	compute	hesablamaq	hesaplamak
<b>гибкий диск</b>	floppy disk	yumşaq disk	disket
<b>гигабайт</b>	gigabyte, GB	gigabayt	gigabayt
<b>гиперссылка</b>	hyperlink	hiperistinad	üstbağ
<b>гипертекст</b>	hypertext	hipermətn	üst metin
<b>главное меню</b>	main menu	baş menyü	ana menü
<b>глобальная сеть</b>	wide area network, WAN	geniş şəbəkə	geniş alan ağı, GAA
<b>глобальный</b>	global	qlobal	evrensel, genel
<b>граф</b>	graph	qraf	grafik
<b>графический пользовательский интерфейс</b>	graphical user interface, GUI	qrafik istifadəçi interfeysi	grafik kullanıcı arayüzü
<b>группа</b>	group	qrup	grub
<b>данные</b>	data	verilənlər	veriler
<b>датчик</b>	sensor	sensor	algılayıcı
<b>двоичный, бинарный</b>	binary	ikilik, binar	ikili
<b>двойная цифра</b>	binary digit	ikilik rəqəm	ikili sayı
<b>двойной щелчок</b>	double-click	qoşa cıqıqlı	çift tıklatma
<b>действительное, вещественное число</b>	real number	həqiqi ədəd	gerçek sayı
<b>дерево</b>	tree	ağac	ağac
<b>дешифрация</b>	encryption	şifrəçəmə	şifre çözme
<b>десятичный</b>	decimal	onluq	ondalık
<b>дефис</b>	hyphen	defis	kısa çizgi
<b>джойстик</b>	joystick	coystick	oyun çubuğu
<b>диалоговое окно</b>	dialog box	dialoq boksı	iletişim kutusu
<b>диск</b>	disk	disk	disk
<b>дискета</b>	diskette	disket	disket
<b>дисковод</b>	disk drive	disksürən	disk sürücüsü
<b>дистанционный, удаленный</b>	remote	uzaq	uzak
<b>документ</b>	document	sənəd	belge
<b>дополнительная память</b>	extended memory	artırılmış yaddaş	uzatılmış bellek
<b>драйвер</b>	driver	drayver	sürücü
<b>емкость</b>	capacity	tutum	sığa
<b>жёсткий диск</b>	hard disk	sərt disk	sabit disk
<b>жидкокристаллический дисплей</b>	liquid crystal display, LCD	maye kristal displey	sıvı kristal görüntü (birimi)
<b>заголовок</b>	caption	başlıq	başlık
<b>загружать, скачивать</b>	download	endirmək	indirmek

загрузить	load	yükləmək	yükləmək
заземление	grounding	yerlə birləşdirmə	topraklama
закладка	bookmark	işarət	yer imi, işarət
замена	replace	əvəzləmə	değiştirmək
запись	record	yazı	kayıt, tutanak
запоминающее устройство, ЗУ	storage device	yaddasaxlama qurğusu	depolama aygıtı
запрос	query	sorğu	sorgu
запуск, выполнение	run	çalışdırmaq	çalıştırmak
звездочка	asterisk	ulduz	yıldız imi
знак	sign	işarə	im, işarət
значение	value	qiymət	değer
значок	icon	simgə	simge
изображение	image	görüntü	görüntü
имя файла	filename	faylın adı	dosya adı
индекс	index	indeks	dizin
инденфикатор	identifier	tanıdıcı, indentifikator	tanıtıcı
интегральная схема	integrated circuit, IC	integral sxem	tümleşik devre
интеллектуальный	smart	ağıllı	akıllı
интерпретатор	interpreter	interpretator, yorumlayıcı	yorumlayıcı
интерфейс	interface	interfeys	arayüz, arabirim
информация	information	informasiya	bilgi
искусственный интеллект	artificial intelligence, AI	süni intellekt	yapay zeka
кабель	cable	kabel	kablo
карманный компьютер	palmtop	ovuçiçi	avuçiçi
каталог	directory	kataloq	dizin
кибернетика	cybernetics	kibernetika	sibernetik, güdümbilim
кисть	brush	fırça	fırça
клавиатура	keyboard	klaviatura	klavye
клавиша	key	klaviş	tuş
клавиши-стрелки	arrow keys	ox klavişləri	ok tuşları
клиент	client	müştəri	istemci
ключевое слово	keyword	açaröz	anahtar sözcük
кнопка	button	düymə	düğme
кнопка-переключатель	radio button	radio düyməsi	radio düğmesi
коаксиальный кабель	coaxial cable	koaksial kabel	eşeksenli kablo
код	code	kod	kod
кодирование	coding	kodlaşdırma	kodlama
команда	command	komanda	komut
коммерческое ат, “собачка”	at sign	quyuqlu a	kuyruklu a
компилятор	compiler	kompilyator	derleyici
компьютер	computer	kompyuter	bilgisayar

<b>компьютерное преступление</b>	computer crime	kompyuter cinayəti	bilgisayar suçu
<b>компьютерная наука</b>	computer science	kompyuter elmi	bilgisayar bilimi
<b>контрастность</b>	contrast	kontrastlıq	karşıtlık, kontrast
<b>контур</b>	outline	kontur	çerçeve, dış çizgi
<b>конфигурация</b>	configuration	konfiqurasiya	konfigurasyon, yapılandırma
<b>концентратор, хаб</b>	hub	qovşaq	göbek
<b>копировать</b>	copy	köçürmək	kopyalamak
<b>корень</b>	root	kök	kök
<b>корзина</b>	recycle bin	çör-çöp qabı	çöp kutusu
<b>косая черта</b>	slash	əyik cizgi	eğik çizgi
<b>курсив</b>	italic	kursiv	italik
<b>курсор</b>	cursor	kursor	imleç
<b>лазерный принтер</b>	laser printer	lazer printeri	lazerli yazıcı
<b>линия, строка</b>	line	xətt, sətir	çizgi, satır
<b>логический</b>	logical	məntiqi	mantıksal
<b>локальная сеть</b>	local area network, LAN	yerli şəbəkə	yerel alan ağı, YAA
<b>магнитная лента</b>	tape	maqnit lenti	manyetik bant
<b>маркер</b>	bullet	nişan	madde imi
<b>маршрутизатор</b>	router	yönləndirici	yönlendirici
<b>массив</b>	array	massiv	dizi
<b>масштаб</b>	scale	miqyas	ölçek
<b>мастер</b>	wizard	sehrbaz	sihirbaz
<b>матрица</b>	matrix	matris	dizey, matris
<b>матричный принтер</b>	dot-matrix printer	matrisli printer	iğneli yazıcı
<b>машинный код</b>	machine code	maşın kodu	makina kodu
<b>меню</b>	menu	menyu	menü
<b>многозадачность</b>	multitasking	çoxtapşırıqlılıq	çok görevli
<b>множитель</b>	factor	vuruq	çarpan
<b>мост</b>	bridge	köprü	köprü
<b>мышь</b>	mouse	siçan	fare
<b>набор</b>	set	çoxluq	küme
<b>навигация</b>	navigation	naviqasiya, dolaşma	dolaşma
<b>нечеткая логика</b>	fuzzy logic	bulanıq məntiq, qeyri-səlis məntiq	bulanık mantık
<b>нижний индекс</b>	subscript	alt indeks	altsimge
<b>нижний колонтитул</b>	footer	səhifə altlığı, aşağı kolontitul	sayfa altlığı
<b>носители (носитель)</b>	media (medium)	daşıyıcılar (daşıyıcı)	ortam (orta)
<b>обновление</b>	update	yeniləmək	güncellemek
<b>обратная косая черта</b>	backslash	tərs əyik cizgi	ters eğik çizgi

<b>объединять</b>	merge	birləşdirmək	birleştirmek
<b>объектно-ориентированное программирование, ООП</b>	object-oriented programming, OOP	obyekt-yönlü programlaşdırma	nesneye dayalı programlama
<b>окно</b>	window	pəncərə	pencere
<b>округление</b>	round	yuvarlaqlaşdırmaq, yuvarlaq	yuvarlamak, yuvarlak
<b>оператор</b>	operator	operator	işleç
<b>оператор присваивания</b>	assignment statement	mənimsətmə deyimi	atama deyimi
<b>операционная система, ОС</b>	operating system, OS	əməliyyat sistemi	işletim sistemi
<b>основание</b>	base	əsas	taban
<b>ответ</b>	reply	cavab	yanıt
<b>открытый, открыть</b>	open	açıq, açmaq	açık, açmak
<b>отлаживать</b>	debug	sazlamaq	hata ayıklamak
<b>оттенок</b>	tone	çalar	ton
<b>отчет</b>	report	hesabat	rapor
<b>оценка</b>	evaluation	qiymətləndirmə	değerlendirme
<b>ошибка</b>	error	xəta	hata
<b>палитра</b>	palette	palitra	palet
<b>пакет</b>	package	paket, bağlama	paket
<b>память</b>	memory	yaddaş	bellek
<b>панель инструментов</b>	toolbar	alətlər zolağı	araç çubuğu
<b>папка</b>	folder	qovluq	dizin, klasör
<b>пароль</b>	password	parol	parola
<b>передний план</b>	foreground	ön plan	önanan
<b>перезапуск</b>	restart	yenidən başlatmaq	yeniden başlatmak
<b>переименовать</b>	rename	yenidən adlandırmaq	yeniden adlandırmak
<b>переключатель</b>	switch	açar	anahtar
<b>перекрестный контроль</b>	cross-check	çarpaz yoxlama	çapraz kontrol
<b>переменная</b>	variable	dəyişən	değişken
<b>перемещение</b>	move	yerdəyişmə	taşımaya
<b>перемычка</b>	jumper	atqı	atlatıcı
<b>перетаскивать</b>	drag	sürükləmək	sürüklemek
<b>периферийный</b>	peripheral	periferiya	çevresel, yanbirim
<b>персональный компьютер, ПК</b>	personal computer, PC	fərdi kompyuter	kişisel bilgisayar
<b>пиксел</b>	pixel	piksel	piksel
<b>пиратство</b>	piracy	haramlıq, piratlıq	korsanlık
<b>планшет</b>	tablet	planşet	tablet
<b>плата</b>	board	lövhə	kart
<b>плата расширения</b>	expansion board	genişləndirmə lövhəsi	genişletme kartı
<b>плоттер</b>	plotter	plotter	çizici
<b>поддержка</b>	support	dəstək	destek

подпись	signature	imza	imza
поиск	search	arama, axtarış	arama
поисковая система	search engine	axtarış sistemi	arama motoru
поколение	generation	nəsil	kuşak
поле	field	sahə	alan
поле переплета	gutter	cıldləmə sahəsi	cilt payı
полоса прокрутки	scroll bar	fırlatma zolağı	kaydırma çubuğu
последовательность	sequence	ardıcılıq	sıra
пропуск, пропускать	skip	adlamaq	atlamak
преобразователь, конвертер	converter	çevirici	dönüştürücü
прерывание	interrupt	kəsilmə	kesme
приложение	application	tətbiqi proqram	uygulama
принтер	printer	printer	yazıcı
программное обеспечение, ПО	software	proqram təminatı	yazılım
проект	project	layihə	tasarı, proje
просматривать, пролистывать	browse	gözdən keçirmək	gözden geçirmək
процессор	processor	processor	işlemci
пункт меню	menu item	menyu bəndi	menü ögesi
путь	path	yol	yol
рабочий стол	desktop	iş masası	masaüstü
раздел	partition	bölüm	bölüm
разделитель	delimiter	ayırıcı	sınırlayıcı
разрешение	resolution	çözümlülük	çözünürlük
равенство	equality	bərabərlik	eşitlik
расширение	extension	uzantı	uzantı
редактировать	edit	redaktə	düzenlemek
режим	mode	rejim	kip
ресурс	resource	resurs	kaynak
связь, передача данных	communications	rabitə, kommunikasiya	iletişim
(вычислительная) сеть	network	şəbəkə	ağ
сеть с архитектурой “клиент-сервер”	client/server network	müştəri-qulluqçu şəbəkəsi	istemci/sunucu ağı
символ	character	simvol	karakter
системный блок	system unit	sistem bloku	sistem birimi
сканер	scanner	skaner	tarayıcı
сканирование	scan	darama	tarama
скрытый файл	hidden file	gizli fayl	gizli dosya
событие	event	hadisə	olay
соединитель	connector	bağlayıcı	bağlaç, bağlayıcı
сохранять	save	saxlamaq	saklamak
спутник	satellite	peyk	uydu

среда	environment	mühit	çevre
ссылка	reference	istinad	ilgi, başvuru
страница	schemapage	səhifə	sayfa
строка меню	menu bar	menyu zolağı	sayfamenü çubuğu
стирать	erase	silmək	silmek
структура	structure	struktur	yapı
счетная машина	accounting machine	hesab maşını	hesaplama makinası
схема	schema	sxem	şema
таблица	table	cədvəl	tablo
таблица размещения файлов	file allocation table, FAT	faylların yerləşmə cədvəli	dosya ayırma tablosu
текст	text	mətn	metin
текстовый редактор	text editor	mətn redaktoru	metin düzenleyicisi
терминал	terminal	terminal	uçbirim
торговый знак	trademark	ticarət nişanı	ticari marka
точка	dot	nöqtə	nokta
Троянский конь	Trojan horse	Troya atı	Truva atı
угловые скобки	angle brackets	künc mötərizələr	açılı ayraçlar
удалять	delete	uzaqlaşdırmaq	silmek
узел	node	düyün	düğüm
указатель	pointer	göstərici	gösterge, imleç
указатель мыши	mouse pointer	siçanın göstəricisi	fare imleci
уникальный	unique	bənzərsiz	tekil, benzersiz
упорядочить	arrange	nizamlamaq	düzenlemek
условие	condition	şərt	koşul
устанавливать, инсталлировать	install	quraşdırmaq	kurmak
усовершенствование	upgrade	təkmilləşdirmək	yükseltme
устройство	device	qurğu	aygıt
утилита	utility	utilit	yardımcı (program)
файл	file	fayl	dosya
факториал	factorial	faktorial	faktöryel
фильтр	filter	süzgəc	süzgeç
флажок	check box	yoxlama boksı	onay kutusu
фон	background	fon	artalan
форма	form	forma	form
форматировать	format	formatlamaq	biçimlemek
формула	formula	düstur	formül
функциональные клавиши	function keys	funksional klavişlər	işlev tuşları
функция	function	funksiya	işlev
хакер	hacker	haker	bilgisayar korsanı
цвет	color	rəng	renk
центральный процессор, ЦП	central processing unit, CPU	mərkəzi prosessor	merkezi işlem birimi

<b>цикл</b>	loop	dövr	döngü
<b>цикл со счетчиком</b>	counting loop	sayğaclı dövr	döngü
<b>цифра</b>	digit	rəqəm	rakam
<b>цифровой</b>	digital	rəqəmli	sayısal
<b>чат</b>	chat	gəp	söyləşi
<b>человеко-машинный интерфейс</b>	human-machine interface	insan-maşın interfeysi	insan-makine arayüzü
<b>черепашка</b>	turtle	bağa	kaplumbağa
<b>шестнадцатиричная система счисления</b>	hexadecimal number system	onaltılıq say sistemi	onaltılı sayı sistemi
<b>шина</b>	bus	şin	yol
<b>широкополосная сеть</b>	broadband network	genişzolaqlı şəbəkə	geniş bant ağı
<b>шифрование</b>	decryption	şifrələmə	şifreleme
<b>шлюз</b>	gateway	şəbəkə keçidi, şlüz	ağ keçiti
<b>шрифт</b>	font	şrift	yazı tipi
<b>штырек</b>	pin	iyənə	iğne
<b>шум</b>	noise	uğultu, küy	uğultu
<b>щелчок, щелкнуть</b>	click	çıqıltı, çıqıldatmaq	tıklatma, tıklamak
<b>экран</b>	screen	ekran	ekran
<b>экспертная система</b>	expert system	ekspert sistemi	uzman sistem
<b>электронная почта</b>	electronic mail (e-mail)	elektron poçt	elektronik posta
<b>электронная таблица</b>	electronic spreadsheet	elektron cədvəl	elektronik çizelge
<b>элемент</b>	element	element	eleman
<b>язык высокого уровня</b>	high-level language	yüksək səviyyəli dil	üst düzey dil
<b>язык низкого уровня</b>	low-level language	aşağı səviyyəli dil	alt düzey dil
<b>язык программирования</b>	programming language	proqramlaşdırma dili	proqramlama dili
<b>язык структурированных запросов</b>	structured query language, SQL	strukturlaşdırılmış sorğu dili	yapılandırılmış sorğu dili
<b>яркость</b>	brightness	parlaqlıq	parlaklık
<b>ярлык</b>	shortcut	qısayol	kısayol
<b>ярлык, этикетка</b>	label	yarlıq, etiket	etiket
<b>ячейка</b>	cell	xana	hücre

## ПРОГРАММА

Информатика – XI класс (в неделю 1 час, всего 32 часа)

1. ТЕХНОЛОГИИ И ОБЩЕСТВО (4 часа)  
Информационная культура. Технологии и образование.  
Научные и технологические инновации.
  2. СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (5 часов)  
Компьютерные сети. Средства коммуникации.  
Сетевое оборудование. Классификация сетей.
  3. МОДЕЛЬ И МОДЕЛИРОВАНИЕ (5 часов)  
Понятие модели. Виды моделей. Формализация.  
Создание информационной модели. Компьютерная модель.
  4. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА (9 часов)  
Понятие компьютерной графики. Растровая графика.  
Работа с растровыми изображениями. Векторная графика.  
Работа с векторными изображениями.  
Фрактальная графика. Трехмерная графика.
  5. ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТОВ (3 часа)  
Проект и его этапы. Информационные модели проекта.
  6. ПОИСК В ИНТЕРНЕТЕ (5 часов)  
Поисковые системы. Техника поиска.  
Сохранение в закладках и скачивание веб-сайтов.  
Оценивание электронных ресурсов.
- Повтор (1 час)

Исмаил Джалал оглу Садыгов  
Рамин Алиназим оглу Махмудзаде  
Наида Ризван гызы Исаева

**Информатика** – 11 класс. Учебник для общеобразовательных школ  
«Вакіпәш» – Баку, 2011

Формат 70 × 100<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Ф.п.л. 8.  
Подписано в печать 30.05.2011.  
Тираж 9700. Бесплатно.