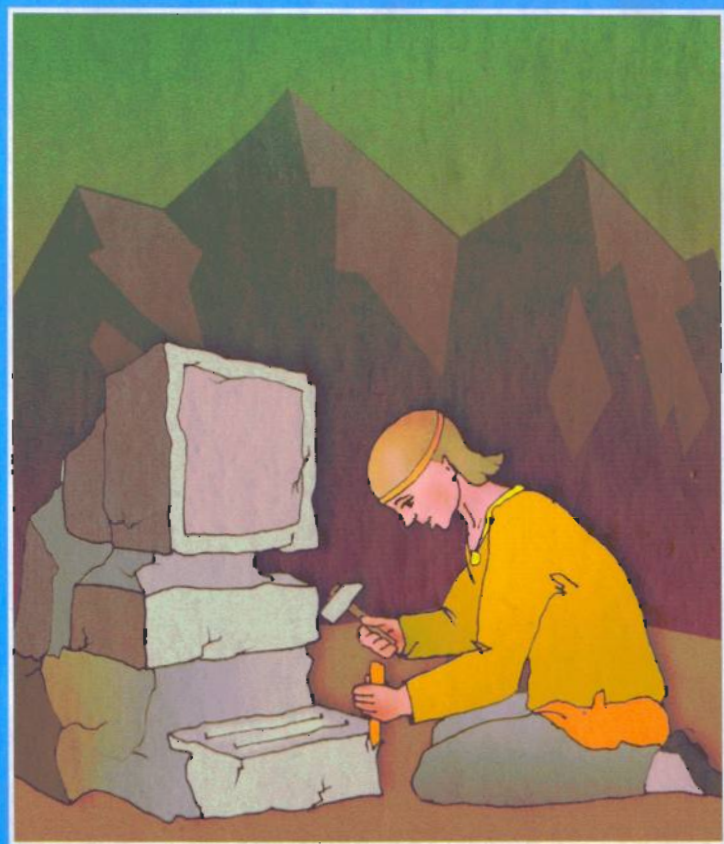


Л. Л. Босова

# ИНФОРМАТИКА И ИКТ

7



ИЗДАТЕЛЬСТВО

**БИНОМ**

Л. Л. Босова

# ИНФОРМАТИКА И ИКТ

*Учебник для 7 класса*

4-е издание



Москва  
БИНОМ. Лаборатория знаний  
2012

# Оглавление

<b>Введение</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1. Объекты и системы</b>	<b>7</b>
§ 1.1. Объекты и их имена . . . . .	7
§ 1.2. Признаки объектов . . . . .	11
§ 1.3. Отношения объектов . . . . .	15
§ 1.4. Разновидности объектов и их классификация . . . . .	20
§ 1.5. Состав объектов . . . . .	24
§ 1.6. Системы объектов . . . . .	29
§ 1.7. Система и окружающая среда . . . . .	34
§ 1.8. Персональный компьютер как система . . . . .	38
<b>Глава 2. Информационное моделирование</b>	<b>41</b>
§ 2.1. Модели объектов и их назначение . . . . .	41
§ 2.2. Информационные модели . . . . .	45
§ 2.3. Словесные информационные модели . . . . .	50
§ 2.4. Математические модели . . . . .	54
§ 2.5. Табличные информационные модели . . . . .	58
§ 2.6. Табличное решение логических задач . . . . .	71
§ 2.7. Вычислительные таблицы . . . . .	76
§ 2.8. Электронные таблицы . . . . .	81
§ 2.9. Графики и диаграммы . . . . .	84
§ 2.10. Схемы . . . . .	100
<b>Глава 3. Алгоритмика</b>	<b>120</b>
§ 3.1. Алгоритм — модель деятельности исполнителя алгоритмов . . . . .	120

§ 3.2. Управление исполнителем Чертежник . . . . .	124
§ 3.3. Управление исполнителем Робот . . . . .	139
<b>Глава 4. Компьютерный практикум</b>	<b>158</b>
Работа 1. Работаем с основными объектами операционной системы . . . . .	158
Работа 2. Работаем с объектами файловой системы. . . . .	161
Работа 3. Создаем текстовые объекты . . . . .	164
Работа 4. Создаем словесные модели . . . . .	171
Работа 5. Многоуровневые списки. . . . .	179
Работа 6. Создаем табличные модели . . . . .	183
Работа 7. Создаем вычислительные таблицы в текстовом процессоре. . . . .	191
Работа 8. Знакомимся с электронными таблицами . . . . .	194
Работа 9. Создаем диаграммы и графики . . . . .	204
Работа 10. Схемы, графы и деревья . . . . .	210
Работа 11. Графические модели . . . . .	216
Работа 12. Итоговая работа. . . . .	218
<b>Терминологический словарь</b>	<b>221</b>
<b>Справочные материалы</b>	<b>228</b>

# Введение

*Уважаемые семиклассники!*

Происходящее на ваших глазах бурное развитие информационных и коммуникационных технологий изменяет окружающий мир, общество, человека.

Чтобы уверенно войти во взрослую жизнь, идти в ногу со временем, молодому человеку необходимо:

- уметь учиться;
- быть коммуникабельным;
- уметь работать в коллективе;
- обладать способностью самостоятельно мыслить и действовать, осуществлять выбор и нести за него ответственность;
- уметь решать нетрадиционные («жизненные») задачи, используя приобретенные на школьных уроках знания, умения и навыки.


На уроках информатики вы продолжите знакомство с научными представлениями об информации, информационных процессах, системах, технологиях и моделях, будете учиться обрабатывать на компьютере различные виды информации, создавать информационные объекты, организовывать собственную информационную деятельность и планировать ее результаты.


Мы надеемся, что уроки информатики помогут вам научиться ответственно относиться к используемым средствам информационных технологий и информационным ресурсам, сформируют позитивную установку на сотрудничество, самовыражение и самосовершенствование.

В учебнике для 7 класса используются условные обозначения:

 — самое главное;

 — вопросы и задания для самоконтроля;

 — вопрос, на который нужно постараться ответить по ходу чтения параграфа;

 — умения, которые вы получите при выполнении компьютерных заданий.

**Желаем успехов в изучении информатики и информационных технологий!**

---

# Объекты и системы

---

### § 1.1. Объекты и их имена

Объектами принято называть все то, на что обращено внимание человека. Другими словами, объект — это любая часть окружающей действительности (предмет, процесс, явление), воспринимаемая человеком как единое целое.

Так, телефон, стол, книга, кошка — примеры объектов-предметов. Каникулы, учеба, чтение, поездка — примеры объектов-процессов. Гроза, солнечное затмение, снегопад — примеры объектов-явлений.

Каждый объект имеет имя, которое позволяет отличать его от других объектов. Имя объекта человек называет, отвечая на вопрос «Что это такое?» или «Кто это такой?».

Например, собака — это объект реального мира, домашнее животное. В нашем сознании она отражается в виде понятия «собака». Общаясь, люди передают друг другу самые разнообразные сведения о реальных и воображаемых объектах, обозначая объекты именами — словами языка. Но в различных ситуациях один и тот же объект может получать разные имена. Например, собаку можно назвать Каштанкой, песиком или просто животным. Чем отличаются эти имена и от чего зависит выбор того или иного имени?

Дело в том, что имена бывают общими, обозначающими множество объектов, и единичными, обозначающими конкретный объект в некотором множестве.

Общее имя выбирают так, чтобы оно не только подходило каждому объекту из множества, но и наиболее точно

описывало рассматриваемое множество. Например, городам Лондон, Манчестер и Ливерпуль можно дать такие общие имена: «город», «европейский город», «город в Англии». Наиболее точным в данном случае будет общее имя «город в Англии». А для городов Москва, Париж, Лондон и Мадрид наиболее точным будет общее имя «столичный европейский город». Все упоминавшиеся здесь города образуют множество с общим именем «европейский город».

При выборе имени для конкретного объекта некоторого множества — единичного имени объекта — нужно придерживаться следующего правила: у всех объектов множества имена должны быть разными.

Например, если во дворе растет одна береза, то жильцы дома могут использовать единичное имя «береза», потому что они рассматривают не множество всех растений в мире, а множество деревьев в своем дворе. Если во дворе две березы, на столе пять чашек, в книжном шкафу много книг, то будут использоваться более длинные единичные имена, например: «береза у окна», «голубая чашка», «книга по истории, которая лежит на нижней полке шкафа» (рис. 1.1).

Чтобы обойтись без таких длинных обозначений, для некоторых видов объектов (людей, домашних животных, книг, журналов, кинофильмов, географических объектов, планет и т. д.) используются собственные имена. Например: Александр Сергеевич Пушкин, роман «Война и мир», Мухтар, Москва, Ангара, кинофильм «Ночной дозор», Луна.

Разные науки изучают и исследуют разные объекты или одни и те же объекты, но с разных сторон. Например, космические тела изучаются на уроках астрономии, земная поверхность — на уроках физической географии, растительный и животный мир — на уроках биологии, прошлое человечества — на уроках истории, принципы работы некоторых технических устройств — на уроках физики и технологии, пространственные формы и количественные отношения — на уроках математики.

**Информатика** — наука, изучающая закономерности протекания процессов передачи, хранения и обработки ин-



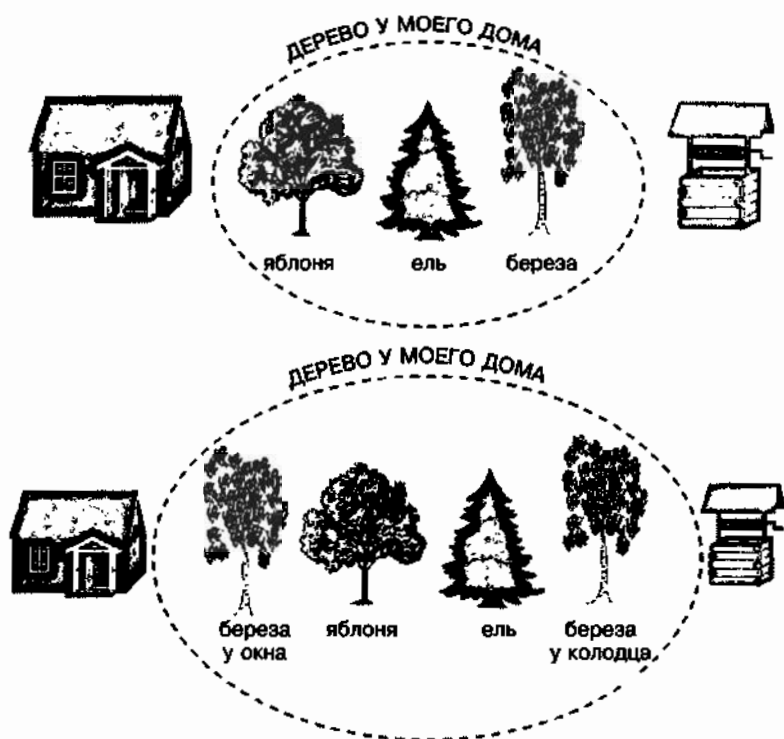


Рис. 1.1

формации в природе, обществе, технике, а также способы автоматизации этих процессов с помощью компьютера.

Объектами изучения в информатике являются информация, информационный процесс, алгоритм, исполнитель, компьютер, включая его аппаратное и программное обеспечение, и т. д.

### **ⓘ Коротко о главном**

Объект — это любая часть окружающей действительности (предмет, процесс, явление), воспринимаемая человеком как единое целое. В нашем сознании любой объект отражается в виде понятия. Общаясь, люди передают друг другу самые разнообразные сведения о реальных и воображаемых объектах, обозначая объекты именами — словами языка.

Имена бывают общими, обозначающими множество объектов, и единичными, обозначающими конкретный объект в некотором множестве.

## **?** *Вопросы и задания*

1. Дайте имена объектам:

- а) выросшим на грядке;
- б) проживающим в Москве;
- в) управляющим трактором;
- г) посещающим детский сад;
- д) находящимся в школе.

2. Дайте несколько возможных общих имен каждой группе объектов. Выберите из них самое подходящее. Ответ обоснуйте:

- а) Перу, Чили, Эквадор;
- б) Эркюль Пуаро, Шерлок Холмс, комиссар Мегрэ;
- в) Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск;
- г) Конго, Нил, Замбези;
- д) повесть «Капитанская дочка», роман «Евгений Онегин», стихотворение «Туча»;
- е) Москва, Санкт-Петербург, Тула.

3. Вспомните по одному объекту каждого из приведенных множеств и обозначьте его единичным именем в этом множестве:

- а) остров;
- б) мореплаватель;
- в) орфограмма;
- г) математический закон;
- д) формула;
- е) поэма.

4. Назовите общие имена объектов, о которых сообщается в путеводителях. Назовите единичные имена объектов, о которых может рассказать человек после туристической поездки по России.

5. Можно ли по имени объекта получить представление о его возможностях, например о том, что можно от этого объекта ожидать, что он умеет делать или что с ним можно делать?

## § 1.2. Признаки объектов

Кроме имени в сообщении об объекте человек может подробно перечислить его признаки: свойства, действия, поведение, состояния.

Свойства объектов отвечают на вопросы: «Чем может отличаться один объект от другого?», «Что может измениться у объекта при выполнении действия?». Например, собаки могут отличаться друг от друга окрасом, города — численностью населения, реки — длиной; при редактировании документа его размер может уменьшиться, при нагревании воды увеличивается ее температура.

Каждое свойство определяется некоторой величиной и тем значением, которое она принимает. Примеры величин: цвет, материал, форма, длина. Примеры значений: красный, железный, прямоугольный, 2 м.

В табл. 1.1 приведены объекты, их свойства, а также величины и значения величин, соответствующие этим свойствам.

Таблица 1.1

Объект	Свойство	Величина	Значение величины
Человек	Голубоглазый	Цвет глаз	Голубой
Человек	Высокий	Рост	> 180 см
Дом	Кирпичный	Материал	Кирпич
Дом	С пятью окнами	Количество окон	5
Дом	С зеленой крышей	Цвет крыши	Зеленый
Дом	С печкой	Наличие печки	Есть
Файл	Старый	Дата создания	24 марта 1999 г.
Файл	Большой	Размер	34,6 Мбайт
Файл	Графический	Тип	Рисунок BMP

Возможности объекта обозначаются именами действий, отвечающими на вопросы «Что он может делать?» (активное действие) или «Что с ним можно делать?» (пассивное действие). Другими словами, именами действий обозначаются процессы, которые могут происходить с объектом. Например, далматин бегает, операционная система управляет работой компьютера, воздушный шар можно надуть, файл — переименовать, модифицировать, удалить и т. д.



Чтобы описать поведение объекта, нужно не просто назвать имена действий, а составить пошаговое описание каждого действия, свойственного этому объекту. Без этой информация об объекте будет неполной. Ведь действие с одним и тем же именем различные объекты могут совершать по-разному. Например, птицы, воздушные шары и вертолеты неодинаково летают, а действие «строить» человек по-разному

выполняет с домами, мостами и тоннелями.

Говоря о состоянии объекта, человек называет или подразумевает определенное сочетание значений всех или некоторых свойств этого объекта. Например, под хорошей погодой человек может понимать определенную температуру воздуха (тепло), отсутствие сильного ветра (тихо) и осадков (солнечно). Когда с объектом выполняется действие, его состояние изменяется. Например, с воздушным шариком можно связать величины «объем» (в литрах), «высота» (в метрах над землей) и «поврежденность» (наличие дырок). Когда воздушный шар надувают, изменяется его объем. Во время полета шара будет увеличиваться высота, на которой он находится. А когда шарик лопнет и упадет, изменятся значения сразу всех трех величин.

Все объекты, с которыми работает компьютер (программы, документы, папки, диски и т. д.), изображаются на экране небольшими картинками — значками. Описание этих объектов легко получить с помощью контекстного меню (его открывают щелчком правой кнопкой мыши на значке объекта). В контекстном меню приведены все

действия, которые можно выполнить с объектом. Например, документ можно открыть, проверить на вирусы, переименовать, скопировать, отправить по почте, удалить. Последний пункт контекстного меню любого объекта называется *Свойства*. С его помощью можно не только узнать свойства объекта, но и изменить некоторые из них.

### **ⓘ Коротко о главном**

В сообщении об объекте человек может описать его признаки — свойства, действия, поведение, состояния.

Свойства объектов отвечают на вопросы: «Чем может отличаться один объект от другого?», «Что может измениться у объекта при выполнении действия?». Каждое свойство определяется величиной и тем значением, которое она принимает. Значения величин выражаются числами или словами.

Возможности объекта обозначаются именами действий, отвечающими на вопросы «Что он может делать?» (активное действие) или «Что с ним можно делать?» (пассивное действие).

Чтобы описать поведение объекта, нужно не просто назвать имена действий, а составить пошаговое описание каждого действия, свойственного этому объекту.

Говоря о состоянии объекта, человек называет или подразумевает определенное сочетание значений всех или некоторых свойств этого объекта.

### **? Вопросы и задания**

1. Все ли свойства объекта следует приводить в каждой конкретной ситуации? Приведите примеры.
2. Какие свойства можно привести при описании множества объектов? Можно ли для множества объектов привести значения величин? Приведите примеры.
3. Каким образом можно узнать свойства интересующих вас объектов?
4. Назовите свойства объекта операционной системы Windows «Рабочий стол».

5. Для свойств каждого из приведенных объектов укажите величину и значение.

Объект	Свойство
Человек	Рыжеволосый
Арбуз	Семикилограммовый
Чашка	Фарфоровая
Автомобиль	Японский
Жесткий диск	Большой
Монитор	Семнадцатидюймовый

6. Какие действия можно совершать с объектами «файл» и «папка»?
7. Одно из действий в контекстном меню объекта операционной системы Windows всегда выделено полужирным шрифтом. Какое это действие? Почему выбрано именно оно? Каким образом можно выполнить это действие без контекстного меню?
8. Как известно, действия над основными объектами операционной системы Windows можно выполнять несколькими способами:
- 1) с помощью команд строки меню;
  - 2) с помощью кнопок панелей инструментов, дублирующих команды меню;
  - 3) с помощью команд контекстного меню;
  - 4) с помощью технологии «Drag&Drop».
- Как вы считаете, для чего нужно столько способов? Почему разработчики не отдали предпочтение какому-то одному из них?
9. Назовите для каждого из приведенных действий два предмета, с которыми указанное действие человек выполняет по-разному:
- а) собрать;
  - б) заполнить;
  - в) открыть;

- г) связать;
- д) включить;
- е) сложить;
- ж) измерить;
- з) поймать.

10. Приведите примеры возможных активных и пассивных действий для объектов «птица», «мяч», «велосипед».
11. Приведите примеры пошаговых описаний действий человека. Как их называют?
12. Ответьте на следующие вопросы.
  - а) Значением какой величины определяется переход чайника в состояние «кипит»?
  - б) В каком состоянии находится вода, если ее нельзя вылить из чашки?
  - в) В каком состоянии находится карандаш, когда с его помощью нельзя ничего написать или нарисовать?
  - г) В каком состоянии находится долька яблока, если ее можно согнуть и она при этом не ломается?

### § 1.3. Отношения объектов

Человек может рассказать не только о свойствах объекта, но и об отношениях, в которых этот объект находится с другими объектами. Например:

- «Иван — сын Андрея»;
- «Эверест выше Эльбруса»;
- «Винни Пух дружит с Пятачком»;
- «21кратно 3»;
- «Кострома такой же старинный город, как и Москва»;
- «Текстовый процессор входит в состав программного обеспечения компьютера».

В каждом из приведенных предложений выделено имя отношения, которое обозначает характер связи между двумя объектами.

Отношения могут существовать не только между двумя объектами, но и между объектом и множеством объектов, например:

- «Диск является носителем информации»;
- «Камчатка — это полуостров (является полуостровом)».

В каждом из этих предложений описано отношение «является элементом множества».

Отношение может связывать два множества объектов, например:

- «Колеса входят в состав автомобилей»;
- «Бабочки — это насекомые (являются разновидностью насекомых)».

Попарно связаны одним и тем же отношением могут быть несколько объектов. Соответствующее словесное описание может оказаться очень длинным, и тогда в нем трудно разобраться.

Пусть про населенные пункты А, Б, В, Г, Д и Е известно, что некоторые из них соединены железной дорогой: населенный пункт А соединен железной дорогой с населенными пунктами В, Г и Е, населенный пункт Е — с населенными пунктами В, Г и Д.

Для большей наглядности имеющиеся связи («соединен железной дорогой») можно изобразить линиями на схеме отношений. Объекты на схеме отношений могут быть изображены кругами, овалами, точками, прямоугольниками и т. д. (рис. 1.2).

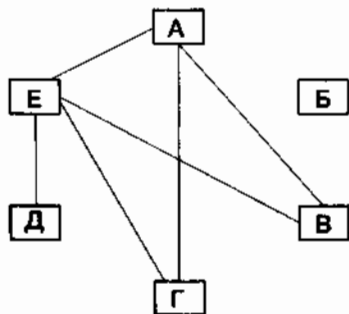


Рис. 1.2



Имена некоторых отношений изменяются, когда меняются местами имена объектов, например: «выше» — «ниже», «приходится отцом» — «приходится сыном». В этом случае направление отношения обозначают стрелкой на схеме отношений.

Так, на рис. 1.3 каждая стрелка направлена от отца к его сыну и поэтому отражает отношение «приходится отцом», а не «приходится сыном». Например: «Андрей приходится отцом Ивану».

Стрелки можно не использовать, если удастся сформулировать и соблюсти правило взаимного расположения объектов на схеме. Например, если на рис. 1.3 имена детей всегда располагать ниже имени их отца, то можно обойтись без стрелок.



Рис. 1.3

Такие отношения, как «приходится сыном», «соединен железной дорогой», «покупает», «лечит» и т. д., могут связывать только объекты некоторых видов. А в отношениях «входит в состав» и «является разновидностью» могут находиться любые объекты.

### **ⓘ Коротко о главном**

В сообщении об объекте могут быть приведены не только свойства данного объекта, но и отношения, которые связывают его с другими объектами. Имя отношения обозначает характер этой связи. Отношения могут связы-

вать не только два объекта, но и объект с множеством объектов или два множества.

Любые отношения между объектами можно наглядно описать с помощью схемы отношений. Объекты на схеме отношений могут быть изображены кругами, овалами, точками, прямоугольниками и т. д. Связи между объектами могут быть изображены линиями или стрелками.

## ? Вопросы и задания

1. Назовите имя отношения в каждом приведенном предложении. Какое имя можно будет дать отношению, если имена объектов в предложении поменять местами? В каких парах имя отношения при этом не изменится?
  - а) Колобок поет песню Лисе.
  - б) Конек-Горбунок помогает Ивану.
  - в) В Москве есть Манежная площадь.
  - г) Пилулькин лечит Сиропчика.
  - д) Страшила путешествует вместе с Элли.
2. Для каждой пары объектов укажите соответствующее отношение.

Пианино и музыкальный инструмент

Входит в состав

Процессор и системный блок

Новосибирск и город

Является элементом множества

Лазерный диск и информационный носитель

Бабочка и насекомое

Является разновидностью

Семиклассник и ученик

Байкал и озеро

3. Какую связь отражает каждая схема отношений на рис. 1.4–1.8? Выберите правильный ответ из следующих вариантов:

- «является разновидностью»;
- «входит в состав»;
- «является условием (причиной)»;
- «предшествует».



Рис. 1.4



Рис. 1.5

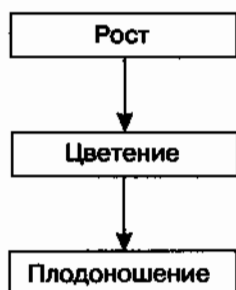


Рис. 1.6

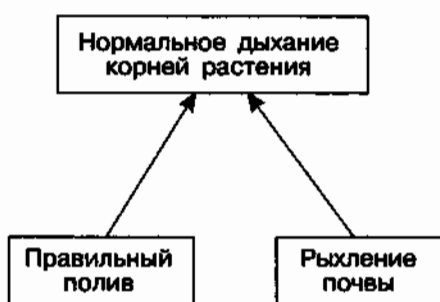


Рис. 1.7

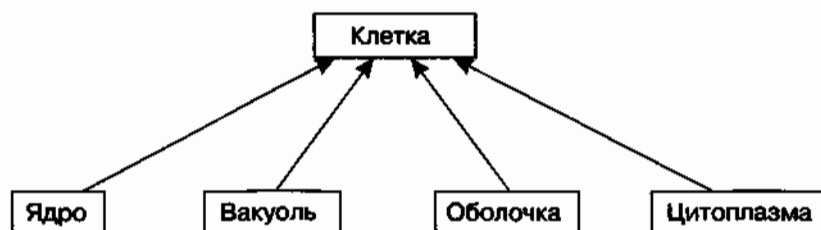


Рис. 1.8

## § 1.4. Разновидности объектов и их классификация

Из двух множеств, связанных отношением «является разновидностью», одно является подмножеством другого. Например, множество попугаев является подмножеством множества птиц, множество натуральных чисел является подмножеством множества целых чисел.

Схему отношения «является разновидностью» мы будем называть схемой разновидностей (рис. 1.9). Такие схемы используются в учебниках, каталогах и энциклопедиях для описания самых разных объектов, например растений, животных, сложных предложений, транспортных средств и т. д.

На схеме разновидностей имя подмножества всегда располагается ниже имени включающего его множества.



Рис. 1.9

Объекты подмножества обязательно обладают всеми признаками объектов множества (наследуют признаки множества) и кроме них имеют еще свой, дополнительный признак (или несколько признаков). Этим дополнительным признаком может быть свойство или действие. Например, любое домашнее животное нужно кормить, собаки, кроме того, лают и кусаются, а ездовые собаки, кроме того, еще и бегают в упряжке.

Важно понимать, что сами по себе объекты не делятся ни на какие множества и подмножества. Например, арбузу совершенно «безразлично», относят его к семейству тыквенных растений, к подмножеству полосатых или шарообразных объектов. Подмножества объектов выделяет и обозначает человек, потому что ему так удобнее усваивать и передавать информацию. Дело в том, что человек одновременно может концентрировать свое внимание лишь на 5–9 объектах. Для упрощения работы с множеством объектов его делят на несколько частей; каждую из этих частей опять делят на части; те, в свою очередь, еще раз и т. д. Деление большого множества на подмножества происходит не стихийно, а по некоторым признакам его объектов.

Подмножество объектов, имеющих общие признаки, называется классом. Деление множества объектов на классы называется классификацией. Признаки, по которым один класс отличается от другого, называются основанием классификации.

Классификация называется естественной, если в качестве ее основания взяты существенные признаки объектов. Примером естественной классификации является классификация живых существ, предложенная Карлом Линнеем (1735 г.). В настоящее время ученые разделяют множество всех живых существ на пять основных царств: растения, грибы, животные, простейшие и прокариоты. Каждое царство разделено на уровни — систематические единицы. Высший уровень называется типом. Каждый тип делится на классы, классы — на отряды, отряды — на семейства, семейства — на роды, а роды — на виды.

Классификация называется искусственной, если в качестве ее основания взяты несущественные признаки объектов. К искусственным классификациям относятся вспомогательные классификации (алфавитно-предметные указатели, именные каталоги в библиотеках). Пример искусственной классификации — деление множества звезд на небе на созвездия, проводившееся по признакам, которые к самим звездам не имели никакого отношения.



Можно предложить следующую классификацию объектов, с которыми взаимодействует пользователь в операционной системе Windows (рис. 1.10).

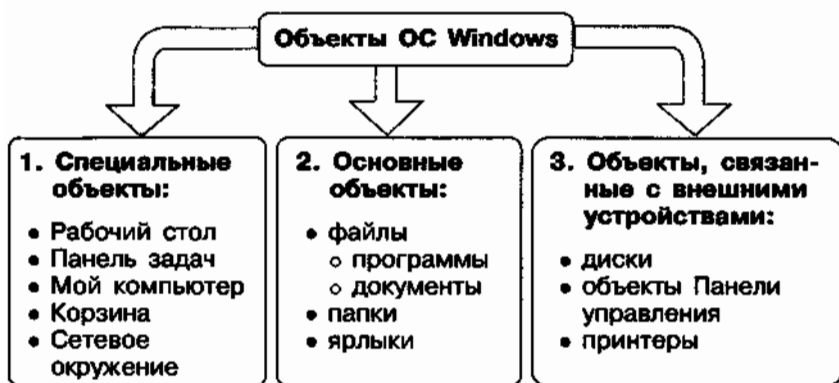


Рис. 1.10

### ❗ **Коротко о главном**

Схема разновидностей — это схема отношений «является разновидностью» между множествами и подмножествами объектов.

У объектов подмножества есть дополнительные признаки, кроме тех, которые есть у объектов множества, включающего данное подмножество.

Подмножество объектов, имеющих общие признаки, называется классом. Деление множества объектов на классы называется классификацией. Признаки, по которым один класс отличается от другого, называются основанием классификации.

### ? **Вопросы и задания**

1. Для каждого из указанных подмножеств назовите множество, с которым оно связано отношением «является разновидностью» (назовите общее имя, отвечающее на вопрос «Что это такое?»):

- а) местоимение;
- б) запятая;

- в) джойстик;
- г) параллелограмм;
- д) ратуша;
- е) басня;
- ж) капилляр.

2. Найдите в списке шесть пар множеств, между которыми существуют отношения «является разновидностью». Определите в каждой такой паре имя подмножества. Назовите для него хотя бы одно дополнительное свойство:

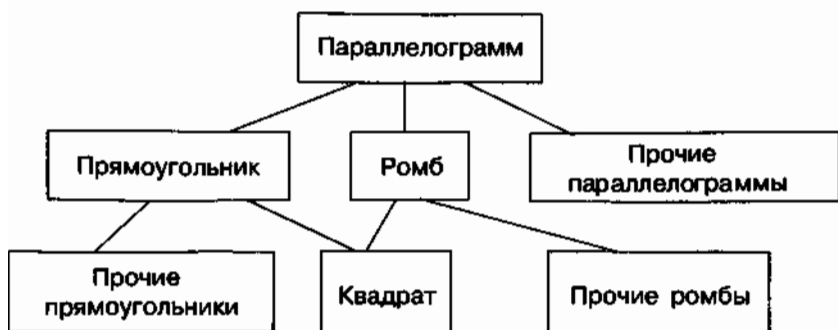
- книга;
- бензин;
- врач;
- молоко;
- строитель;
- учебник;
- жидкость;
- справочник;
- человек.

3. Выберите из списка имена девяти множеств, связанных отношениями «является разновидностью». Составьте схему разновидностей:

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| • яблоня;           | • хвойное дерево;    |
| • сосна;            | • пихта;             |
| • дерево;           | • лиственное дерево; |
| • яблоко;           | • ствол;             |
| • фруктовое дерево; | • береза;            |
| • дуб;              | • лиственница;       |
| • корень;           | • желудь.            |

4. Используя предложенную классификацию параллелограммов, опишите свойства квадрата, наследующего их сразу у двух предков — прямоугольника и ромба. Какими дополнительными свойствами обладает квадрат:

- а) по отношению к прямоугольнику;
- б) по отношению к ромбу?



5. В каждом пункте перечислены объекты, сгруппированные по классам. Например: стол, компьютер, лук / корова, ручка, кастрюля / село, знамя, перо — это существительные, классифицированные по родам. Определите основания классификаций:

- ель, сосна, кедр, пихта / береза, осина, липа, тополь;
- картофель, лук, огурцы, помидоры / яблоки, апельсины, груши, мандарины;
- рожь, тишь, ложь, рысь / пшеница, тишина, истина, кошка;
- рубашка, пиджак, платье, сарафан / пальто, шуба, плащ, штормовка;
- волк, медведь, лиса, лось / корова, собака, кошка, лошадь.

6. Предложите свою классификацию компьютерных объектов «файл» и «документ».

## § 1.5. Состав объектов

В зависимости от ситуации объект может либо рассматриваться как единое целое, либо «распадаться» на более мелкие объекты. Например, компьютер рассматривается как единое целое, если нужно подсчитать количество компьютеров в школе. Чтобы получить представление о возможностях компьютера, необходимо рассмотреть характеристики таких его устройств, как процессор, память, жесткий диск и т. д.



Объект может состоять из множества одинаковых (однородных, подобных) объектов. Например, объект «апельсин» состоит из частей — долек апельсина. Объект «школьный класс» состоит из множества учеников — мальчиков и девочек приблизительно одного возраста. Каждый ученик является целой, самостоятельной частью объекта «школьный класс».

Объект может состоять из множества различных объектов. Например, объект «компьютер» состоит из множества не похожих друг на друга объектов (системный блок, монитор, клавиатура и т. д.). При делении объекта «компьютер» на части новые объекты получают разные имена; признаки новых объектов различны.

При описании состава объектов в одних случаях речь идет о составе конкретного объекта, а в других — об общих составных частях множества объектов. В последнем случае описание состава содержит ответ на вопрос «Из чего обычно состоят объекты некоторого множества?». Например:

- «В состав дома входят стены, крыша, двери, окна, ...»;
- «В составе автомобиля есть двигатель, кузов, багажник, ...».

Описывая состав объекта, человек мысленно «разбирает» его на части. При этом, как правило, используют такой прием: сначала называют небольшое число крупных частей, затем каждую из них «разбирают» на части поменьше и т. д. Например, при описании состава дома удобно выделить сначала фундамент, стены и крышу, затем в составе стены выделить окно и дверь, затем сообщить, что окно состоит из рамы и стекол, и так же поступить, описывая состав двери (рис. 1.11).

Схема отношений «входит в состав» (схема состава) отражает не только составные части, но и тот порядок, в котором предмет «разбирался» на части. Таким образом, она отражает строение (структуру) объекта. На схеме состава можно использовать линии без стрелок, если имя объекта-части всегда располагать ниже имени объекта, которому принадлежит эта часть.

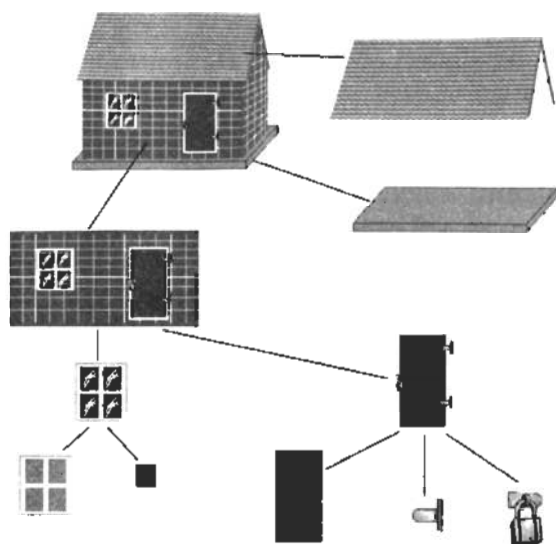


Рис. 1.11

Все имена на рис. 1.12 — общие (обозначают множества предметов), потому что эта схема отражает состав не одного конкретного дома, а «дома вообще».

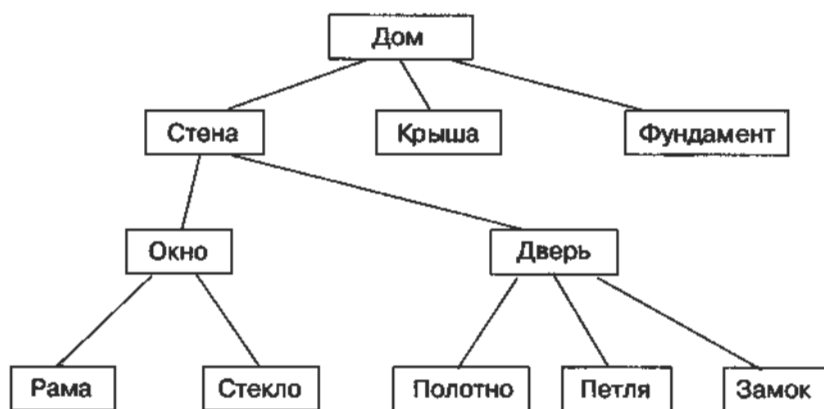


Рис. 1.12

Несколько другое описание получится, если попытаться отразить состав одного конкретного объекта. Например, на рис. 1.13 приведена схема состава конкретно-

го дома — изображенного на рис. 1.11. На этой схеме все имена единичные — и имя всего дома, и имя каждого объекта-части.

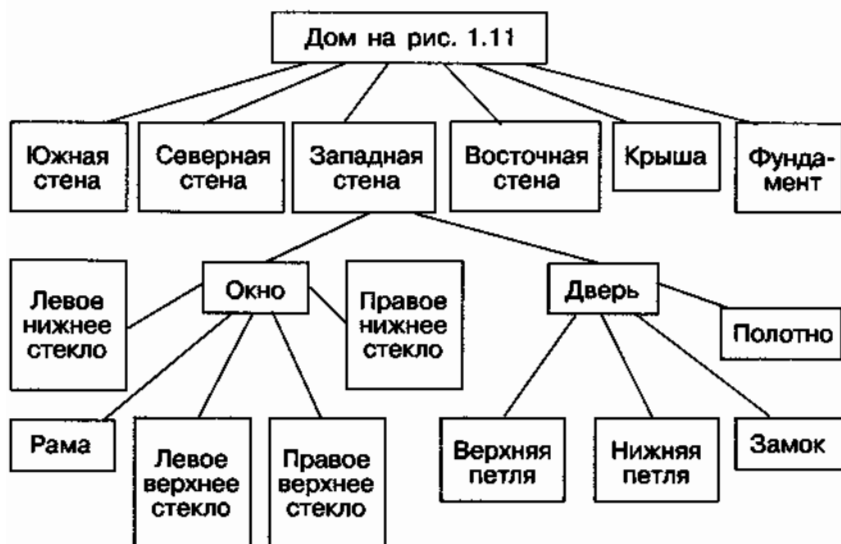


Рис. 1.13

В результате с помощью данной схемы можно определить, что в доме четыре стены, одно окно и одна дверь, которые расположены с западной стороны. Если бы в доме было несколько окон, то каждое из них нужно было бы обозначить единичным именем, например: «северное окно», «правое южное окно» и т. д. В этом случае имена оконных рам и стекол тоже стали бы длиннее: «рама северного окна», «левое верхнее стекло правого южного окна» и т. д.

При описании признаков сложного, составного объекта человек может назвать не только действия и характеристики всего объекта, но также действия и свойства объектов-частей. Например, весь дом можно строить и ремонтировать, крышу — красить, а стекло — вставлять; весь дом имеет длину, ширину и высоту, стены — толщину, крыша — высоту.

## **① Коротко о главном**

В зависимости от ситуации объект может рассматриваться как единое целое либо «распадаться» на более мелкие объекты.

Объект может состоять из множества одинаковых (однородных, подобных) объектов или множества различных объектов.

Схема отношений «входит в состав» (схема состава) отражает не только составные части, но и тот порядок, в котором предмет «разбирался» на части. Таким образом, она отражает строение (структуру) объекта.

Если схема состава описывает общие составные части множества объектов, то на ней используются только общие имена объектов. Если схема описывает состав конкретного объекта, то на ней используются только единичные имена.

Описание признаков составного объекта может включать действия и свойства всего объекта, а также действия и свойства объектов-частей.

## **? Вопросы и задания**

1. а) Найдите в списке шесть пар объектов, связанных отношениями «входит в состав». Определите в каждой паре, какой объект является частью другого:  
колесо;  
комната;  
обод;  
стол;  
автомобиль;  
дверь.
- б) Какие имена объектов приведены в списке: общие или единичные?
2. Для каждой из приведенных пар «объект — его часть» назовите действие, которое можно выполнять со всем объектом, и действие, которое можно выполнять с его частью:
  - а) ботинок и шнурок;
  - б) абрикос и косточка в нем;

- в) дверь и дверной замок;
- г) окно и стекло в окне;
- д) ручка и стержень.

## § 1.6. Системы объектов

Состояние сложного, составного объекта определяется не только значениями его собственных признаков, но и состояниями объектов-частей. Например, автомобиль переходит в состояние торможения, когда нажата педаль тормоза.

Такой подход к описанию сложного объекта, при котором не просто называют его составные части, но и рассматривают их взаимодействие и взаимовлияние, принято называть **системным подходом**. При этом сложный объект называют **системой**, а его части — **компонентами** (элементами) системы.

Любой реальный объект бесконечно сложен. Поэтому его можно рассматривать как систему.

Различают материальные, нематериальные и смешанные системы. В свою очередь материальные системы разделяют на природные и технические (рис. 1.14).



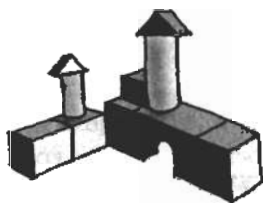
Рис. 1.14

Примеры природных систем вам хорошо известны: Солнечная система, растение, живой организм и прочее.

Технические системы создаются людьми. Примеры технических систем: автомобиль, компьютер, система вентиляции.

Примеры нематериальных систем: разговорный язык, математический язык, нотные записи.

Смешанные системы содержат в себе материальные и нематериальные компоненты. Среди них можно выделить так называемые социальные системы. Социальные системы образуют люди, объединенные одним занятием, интересами, целями, местом проживания и т. д. Примеры социальных систем: оркестр, футбольный клуб, население города.



Любая система определяется не только набором и признаками ее элементов, но также взаимосвязями между элементами. Одни и те же элементы, в зависимости от объединяющих их взаимосвязей, могут образовывать различные по своим свойствам системы. Например, из деталей одного и того же конструктора ребенок собирает разные сооружения.

Из одного и того же набора продуктов (мясо, капуста, картофель, морковь, лук, томаты) мама может приготовить первое (щи) или второе (рагу) блюдо.

Из молекулы одного и того же химического вещества (углерода) состоят алмаз и графит. Но алмаз — самое твердое вещество в природе, а графит — мягкий, из него делают грифели для карандашей. А все потому, что в алмазе молекулы углерода образуют кристаллическую, а у графита — слоистую структуру.



Структура — это порядок объединения элементов, составляющих систему.

Состав и структуру системы описывают с помощью схемы состава. В состав системы может входить другая система. Первую называют надсистемой, вторую — подсистемой. Имя надсистемы на схеме состава всегда располагают выше имен всех ее подсистем. В этом случае говорят

о многоуровневой структуре системы, в которой один и тот же компонент может одновременно быть надсистемой и подсистемой. Например, головной мозг — подсистема нервной системы птицы и надсистема, в состав которой входят передний мозг, средний мозг и т. д. (рис. 1.15).

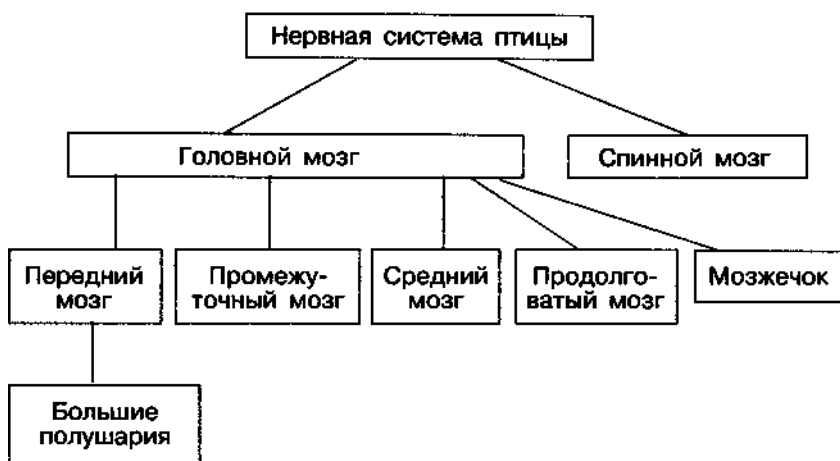


Рис. 1.15

Во многих случаях связь между объектами очевидна, но не сразу понятно, в составе какой надсистемы их нужно рассматривать.

Например, понятно, что дорожное покрытие изнашивается оттого, что по городу ездят автомобили, автобусы, троллейбусы и прочие наземные транспортные средства. Наземные транспортные средства и дороги — составные части транспортной системы города.

Дерево может погибнуть от насекомых-вредителей, если уменьшится численность птиц. Насекомые, птицы, деревья — компоненты системы «Парк» или «Лес» (рис. 1.16).

Главное свойство любой системы — возникновение системного эффекта. Заключается оно в том, что при объединении элементов в систему у системы появляются новые качества, которыми не обладал ни один из элементов в отдельности.



Рис. 1.16

В качестве примера системы рассмотрим самолет. Главное его свойство — способность к полету. Ни одна из составляющих его частей в отдельности (крылья, фюзеляж, двигатели и т. д.) этим свойством не обладает, а собранные вместе строго определенным способом, они такую возможность обеспечивают. Вместе с тем, если убрать из системы «самолет» какой-нибудь элемент (например, крыло), то не только это крыло, но и весь самолет теряет способность летать.

### ① **Коротко о главном**

Система — это целое, состоящее из частей, взаимосвязанных между собой. Части, образующие систему, называются ее элементами.

Структура — это порядок объединения элементов, составляющих систему. Состав и структуру системы описывают с помощью схемы состава. В системе с многоуровневой структурой один и тот же компонент может быть одновременно надсистемой и подсистемой.

При системном подходе учитывается взаимодействие и взаимовлияние всех компонентов системы.

Всякая система приобретает новые качества, которыми не обладал ни один из ее элементов в отдельности (свойство системного эффекта).



## **?** Вопросы и задания

1. Что такое система? Приведите примеры материальных, нематериальных и смешанных систем.
2. Приведите пример систем, имеющих одинаковый состав, но разную структуру.
3. В чем суть системного подхода? Приведите пример.
4. В чем суть системного эффекта? Приведите пример.
5. Назовите компоненты Солнечной системы. Какие из них тоже можно рассматривать как системы?
6. В состав какой системы рыбы входит подсистема «жабры»? Для каких компонентов она является надсистемой?
7. Какие компоненты можно рассмотреть при описании системы «природный комплекс суши»? (Воспользуйтесь учебником географии.) В составе какого из этих компонентов описывается озеро?
8. В составе какой надсистемы можно описать нашу планету? Для каких объектов Земля сама является надсистемой?
9. Взаимодействие каких подсистем нужно учитывать, если рассматривать библиотеку как систему?
10. В чем проявляется взаимовлияние дыхательной и кровеносной систем? В состав какой надсистемы они входят?
11. Выделите подсистемы в следующих объектах, рассматриваемых в качестве систем:
  - а) автомобиль;
  - б) компьютер;
  - в) школа;
  - г) армия;
  - д) государство.
12. Удаление каких элементов из систем, рассмотренных в задании 9, приведет к потере системного эффекта, т. е. к невозможности выполнения основного назначения систем?

## § 1.7. Система и окружающая среда

Выделив некоторую систему из окружающей среды, мы как бы проводим вокруг нее замкнутую границу, за пределами которой остаются не вошедшие в систему объекты. Эти объекты оказывают влияние на систему. Сама система также оказывает влияние на окружающую среду. Поэтому говорят, что система и среда взаимодействуют между собой.

Рассмотрим в качестве системы ученический коллектив одного класса. Весь остальной коллектив школы будет относиться к среде этой системы.

Воздействия среды на систему называют входами системы, а воздействия системы на среду — выходами системы. На рис. 1.17 эти связи изображены стрелками.

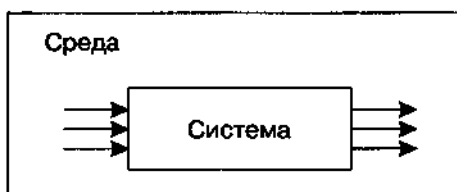


Рис. 1.17

Для всякой системы можно перечислить множество входов и выходов.

Например, дерево можно выделить из окружающей среды как систему, состоящую из корня, ствола, веток и листьев (рис. 1.18).



Рис. 1.18

Входы этой системы — вода, солнечный свет, углекислый газ, минеральные вещества и т. д. Выходы — кислород, тень от кроны, древесина, молодые побеги и многое другое (рис. 1.19).

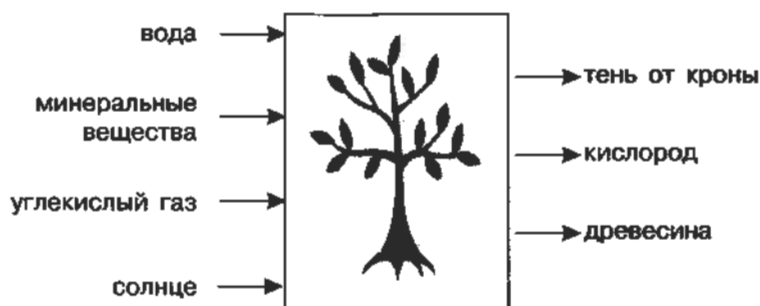


Рис. 1.19

Для большинства реальных систем список входов/выходов бесконечен.

Очень часто человек не знает, как «внутри» устроена система, с которой он имеет дело. Человеку куда важнее знать, к каким результатам на выходе приведут определенные воздействия на входе системы. В таких случаях говорят, что система рассматривается как «черный ящик».

Представить некоторую систему в виде черного ящика — это значит указать ее входы и выходы, а также зависимость между ними. Такое описание позволяет целенаправленно использовать данную систему. Например, всякие инструкции для пользователей сложной бытовой техники являются описаниями черного ящика. В них объясняется, что нужно сделать на входе (включить, нажать, повернуть и пр.), чтобы достичь определенного результата на выходе (постирать белье, получить фруктовый сок, выполнить вычисления и пр.). Однако что при этом происходит «внутри», не объясняется.



## **① Коротко о главном**

Система и среда взаимодействуют между собой. Воздействия среды на систему называют входами системы, а воздействия системы на среду — выходами системы.

Очень часто человек не знает, как «внутри» устроена система, с которой он имеет дело. Человеку куда важнее знать, к каким результатам на выходе приведут определенные воздействия на входе системы. В таких случаях говорят, что система рассматривается как «черный ящик».

Представить некоторую систему в виде черного ящика, это значит указать ее входы и выходы, а также зависимость между ними. Такое описание позволяет целенаправленно использовать данную систему.

## **? Вопросы и задания**

1. Рассматривая объект «телевизор» как систему, выберите для нее из предложенного подходящие входы и выходы:
  - свет;
  - звук;
  - электромагнитные волны;
  - электроэнергия;
  - мускульная сила человека;
  - изображение;
  - цвет;
  - пыль;
  - грязь;
  - тепло;
  - холод;
  - регулятор громкости;
  - кнопка включения/выключения;
  - стоимость.
2. Укажите входы и выходы для системы «утюг».
3. Приведите свой пример взаимодействия системы и среды. Укажите входы и выходы системы.

4. Объясните смысл выражения «черный ящик». С какими «черными ящиками» человек сталкивается в быту?
5. Дайте описание систем «автомобиль», «урок», «магнитофон» как черных ящиков.
6. Некий «черный ящик» можно настроить на десять программ преобразования информации. В результате изучения его работы получены протоколы испытаний, описывающие входы и соответствующие им выходы системы. Необходимо определить тип входной информации (числовая, текстовая, символьная) и правило ее преобразования.

а)

Вход	9	Ура	45	235	3100
Выход	18	Не могу	90	?	6200

б)

Вход	9	А	45	235	6201
Выход	9	Не могу	9	10	?

в)

Вход	9	ХА	45	128	620
Выход	1001	Не могу	101101	10000000	?

г)

Вход	9	А	256	235	1025
Выход	4	Не могу	128	?	512

д)

Вход	9	А	256	235	1025
Выход	4	Не могу	1	?	0

е)

Вход	9	А	7 «Б»	Ура!	2 окна
Выход	0	1	1	?	4

ж)

Вход	7 «А»	7 «Б»	256	Фыва	картина
Выход	1	0	0	?	3

з)	Вход	9	123	принтер	ми12лд	8 бит
	Выход	9	13	питр	м1л	?

и)	Вход	9	весна	принтер	Ястреб	монитор
	Выход	Не могу	е	И	Я	?

к)	Вход	9	кнопка	солнце	Ярлык	система
	Выход	Не могу	акноп	елносц	Клрыя	?

## § 1.8. Персональный компьютер как система

Одним из объектов, рассматриваемых на уроках информатики, является персональный компьютер. Его можно рассматривать как систему, состоящую из подсистем «аппаратное обеспечение», «программное обеспечение», «информационные ресурсы» (рис. 1.20).



Рис. 1.20

Подсистема аппаратного обеспечения выступает в качестве надсистемы для устройств ввода, обработки, хранения и вывода информации.

Операционная система — подсистема программного обеспечения и надсистема, в состав которой входят системные и служебные программы.

Система информационных ресурсов включает в себя системы текстовых и графических файлов, звуковых файлов, файлов с видеoinформацией и т. д.

Персональный компьютер является частью системы «человек — компьютер». Средства, обеспечивающие взаимосвязь между объектами этой системы, называют **интерфейсом**. Различают аппаратный, программный, аппаратно-программный и пользовательский интерфейсы.



Аппаратный интерфейс — взаимодействие между устройствами компьютера; обеспечивается производителем этого оборудования.

Программный интерфейс — взаимодействие (совместимость) программ между собой, а также программного обеспечения и информационных ресурсов; обеспечивается разработчиками программного обеспечения.

Аппаратно-программный и пользовательский интерфейс обеспечиваются операционной системой компьютера.

Аппаратно-программный интерфейс — взаимодействие аппаратного и программного обеспечения компьютера.

Пользовательский интерфейс — взаимодействие человека и компьютера. Пользовательский интерфейс на основе меню предлагает возможность выбора управляющей команды из меню (списка команд). В графическом интерфейсе компьютерные объекты представляются небольшими рисунками (значками). Нужный значок выбирают с помощью мыши. Кроме значков используются также тексты (для подсказок) и меню (для выбора команд). Трехмерный интерфейс позволяет осуществлять навигацию в трехмерном компьютерном пространстве. Указав мышью на дверь виртуального музея, можно в него войти. В виртуальном зале можно оглядеться, подойти к любой карти-

не и рассмотреть ее более подробно. Такой интерфейс имитирует реальный мир.

### **ⓘ Коротко о главном**

Персональный компьютер — система, включающая подсистемы аппаратного обеспечения, программного обеспечения и информационных ресурсов.

Персональный компьютер — подсистема системы «человек — компьютер». Средства, обеспечивающие взаимосвязь между объектами этой системы, называют интерфейсом.

Пользовательский интерфейс — взаимодействие человека и компьютера. Он обеспечивается операционной системой.

### **? Вопросы и задания**

1. В состав каких систем входит подсистема «компьютер»? Для каких систем компьютер является надсистемой?
2. Назовите надсистему для объекта «принтер». В каком отношении находятся объекты «принтер» и «струйный принтер»?
3. Что такое интерфейс? Перечислите виды интерфейса.
4. Что вы знаете о пользовательском интерфейсе?
5. Как вы понимаете смысл фразы: «Операционная система Windows обеспечивает одинаковый пользовательский интерфейс при работе с разными объектами»?
6. Укажите входы и выходы для системы «компьютер».



# Информационное моделирование

### § 2.1. Модели объектов и их назначение

Человек стремится познать объекты окружающего мира, он взаимодействует с существующими объектами и создает новые объекты.

Одним из методов познания объектов окружающего мира является моделирование, состоящее в создании и исследовании «заместителей» реальных объектов. «Объект-заместитель» принято называть моделью, а исходный объект — прототипом или оригиналом.

Например, в разговоре мы замещаем реальные объекты их именами, оформители витрин используют манекен — модель человеческой фигуры, конструкторы строят модели самолетов и автомобилей, а архитекторы — макеты зданий, мостов и парков. Моделью является любое наглядное пособие, используемое на уроках в школе: глобус, муляж, карта, схема, таблица и т. п.

Модель важна не сама по себе, а как инструмент, облегчающий познание или наглядное представление объекта.

К созданию моделей прибегают, когда исследуемый объект слишком велик (модель Солнечной системы) или слишком мал (модель атома), когда процесс протекает очень быстро (модель двигателя внутреннего сгорания) или очень медленно (геологическая модель), когда исследо-



вание объекта может оказаться опасным для окружающих (модель атомного взрыва), привести к разрушению его самого (модель самолета) или создание реального объекта очень дорого (архитектурный макет города) и т. д.

Что общего у всех моделей? Какими свойствами они обладают?

Во-первых, модель не является точной копией объекта-оригинала: она отражает только часть его свойств, отношений и особенностей поведения. Например, на манекен можно надеть костюм, но с ним нельзя поговорить. Модель автомобиля может быть без мотора, а макет дома — без электропроводки и водопровода.

Во-вторых, поскольку любая модель всегда отражает только часть признаков оригинала, то можно создавать и использовать разные модели одного и того же объекта. Например: мяч может воспроизвести только одно свойство Земли — ее форму; обычный глобус отражает, кроме того, расположение материков; а глобус, входящий в состав действующей модели Солнечной системы, — еще и траекторию движения Земли вокруг Солнца.

Чем больше признаков объекта отражает модель, тем она полнее. Однако отразить в модели все свойства объекта-оригинала невозможно, а чаще всего и не нужно. Ведь при создании модели человек, как правило, преследует вполне определенную *цель* и стремится наиболее полно отразить только те признаки объектов, которые кажутся ему важными, *существенными* для реализации этой цели. Если, например, модель самолета создается для коллекции, то в ней воспроизводится внешний вид самолета, а не его летные характеристики.

От цели моделирования зависят требования к модели: какие именно признаки объекта-оригинала она должна отражать.

Отразить в модели признаки оригинала можно одним из двух способов.

Во-первых, признаки можно скопировать, воспроизвести. Такую модель называют *натурной* (материальной). Примерами натуральных моделей являются муляжи и макеты — уменьшенные или увеличенные копии, воспроизводящие внешний вид объекта моделирования (глобус), его

структуру (модель Солнечной системы) или поведение (радиоуправляемая модель автомобиля).

Во-вторых, признаки оригинала можно описать на одном из языков кодирования информации — дать словесное описание, привести формулу, схему или чертеж. Такую модель называют **информационной**.

Модели используются человеком для:

- представления материальных предметов (макет застройки жилого района в мастерской архитектора);
- объяснения известных фактов (макет скелета человека в кабинете биологии);
- проверки гипотез и получения новых знаний об исследуемых объектах (модель полета самолета новой конструкции в аэродинамической трубе);
- прогнозирования (сделанные из космоса фотоснимки движения воздушных масс);
- управления (расписание движения поездов) и т. д.

### **ⓘ Коротко о главном**

Модель — это объект, который используется в качестве «заместителя», представителя другого объекта (оригинала) с определенной целью. Модель не является точной копией объекта-оригинала: она отражает только часть его свойств, отношений и особенностей поведения. Можно создавать и использовать разные модели одного и того же объекта. Процесс создания и использования модели называют моделированием.

Различают натурные и информационные модели. Натурные модели — реальные предметы, в уменьшенном или увеличенном виде воспроизводящие внешний вид, структуру или поведение объекта моделирования. Информационные модели — описания объекта-оригинала на языках кодирования информации. Модели используются человеком для: представления материальных предметов, объяснения известных фактов, получения новых знаний об исследуемых объектах, прогнозирования и управления и т. д.

## **?** *Вопросы и задания*

1. Что такое модель?
2. Назовите основные свойства моделей.
3. Что такое моделирование?
4. Как можно назвать отношения между объектом-оригиналом и его моделью?
5. Какие модели называют натурными? Приведите 2–3 примера натуральных моделей.
6. Какие модели называют информационными? Приведите 2–3 примера информационных моделей.
7. Для каждой из перечисленных моделей назовите действия, которые человек может выполнить и с ней, и с объектом-оригиналом:

- радиоуправляемая модель самолета;
- словесное описание куртки;
- план квартиры;
- чайник из пластилина в натуральную величину;
- мысленное представление о будущей поездке.

Какие действия могут быть выполнены только с оригиналом?


8. В какой ситуации искусственные цветы и муляжи фруктов могут использоваться в качестве моделей-«заместителей» настоящих цветов и фруктов? Какие свойства и отношения объектов отражают эти модели, а какие — нет?
9. Приведите примеры использования моделей для:
  - а) представления материальных предметов;
  - б) объяснения известных фактов;
  - в) проверки гипотез и получения новых знаний об исследуемых объектах;
  - г) прогнозирования;
  - д) управления.

## § 2.2. Информационные модели

Объект-оригинал можно заменить набором его свойств: названий (величин) и значений. Набор свойств, содержащий всю необходимую информацию об исследуемых объектах и процессах, называют **информационной моделью**.

В табл. 2.1 приведен пример информационной модели дачного дома — карточка из каталога, по которому заказчик строительной компании может выбрать подходящий проект. Каждая карточка в каталоге содержит названия (величины) свойств дома (слева) и значения этих свойств (справа).

Таблица 2.1

Внешний вид	
Длина	10 м
Ширина	8 м
Количество этажей	1
Материал стен	Кирпич
Толщина стен	0,6 м
Внутренняя отделка стен	Доска
Материал крыши	Шифер
...	

Все названия свойств в информационных моделях — это всегда знаковые элементы, потому что название может быть выражено только знаками. А вот значения величин могут нести как знаковую, так и образную информацию. Например, в табл. 2.1 значение величины «внешний вид» выражено образным элементом (рисунком), а значения остальных величин выражены с помощью знаков (чисел, слов, запятых).

Образным элементом информационной модели может быть не только рисунок или фотография, но и объемный макет или видеозапись. Однако при этом обязательно должна иметься возможность связать этот элемент с характеристикой конкретного объекта. Например, в строке «Внешний вид» в каталоге домов может быть указан шифр макета. А чтобы сами макеты были элементами информационной модели, а не украшением, их нужно снабдить ярлыками с шифрами.

Информационные модели представляют объекты и процессы в образной или знаковой форме. По способу представления различают следующие виды информационных моделей — рис. 2.1.



Рис. 2.1

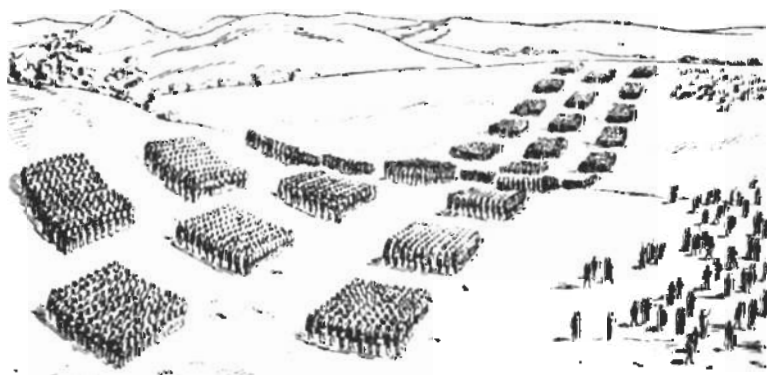
Образные модели (рисунки, фотографии и др.) представляют собой зрительные образы объектов, зафиксированные на каком-либо носителе информации (бумаге, фото- и киноплёнке и др.).

Много информации дают специалистам полученные со спутников фотографии поверхности Земли (рис. 2.2).



**Рис. 2.2.** Полученная со спутника фотография территории в районе Черного моря

Широко используются образные информационные модели в образовании (иллюстрации в учебниках (рис. 2.3), учебные плакаты по различным предметам) и науках, где требуется классификация объектов по их внешним признакам (в ботанике, биологии, палеонтологии и др.).



**Рис. 2.3.** Построение римского легиона в три линии

Знаковые информационные модели строятся с использованием различных языков (знаковых систем). Знаковая информационная модель может быть представлена в форме текста на естественном языке или программы на языке программирования, формулы (например, площади прямоугольника  $S = ab$ ) и т. д.

Во многих моделях сочетаются образные и знаковые элементы. На рис. 2.4 приведен пример модели одноклеточной водоросли хламидомонады. Нарисованные части водоросли — образные элементы этой модели, а надписи снизу и справа от рисунка — знаковые элементы.



Рис. 2.4

Примерами смешанных информационных моделей могут служить географические карты, графики, диаграммы и пр. Во всех этих моделях используются одновременно и графические элементы, и символичный язык.

### **Коротко о главном**

Объект-оригинал можно заменить набором его свойств: их названий и значений. Набор свойств, содержащий всю необходимую информацию об исследуемых объектах и процессах, называют информационной моделью.

Информационные модели представляют объекты и процессы в образной или знаковой форме. По способу представления различают образные, знаковые и смешанные информационные модели.



## ? Вопросы и задания

1. Приведите пример информационной модели:
  - а) ученика вашего класса;
  - б) игрока баскетбольной команды;
  - в) пациента ветеринарной лечебницы;
  - г) квартиры жилого дома;
  - д) книги в библиотеке;
  - е) кассеты (диска) с звукозаписью (видеозаписью);
  - ж) города.
2. Придумайте пример информационной модели, образными элементами которой являются муляжи фруктов и цветов.
3. Назовите объекты, модели которых приведены на рис. 2.5–2.7.



Рис. 2.5

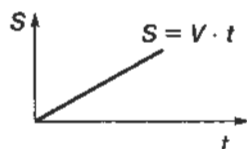


Рис. 2.6



Рис. 2.7

Назовите образные и знаковые элементы каждой модели. Для каждой модели поясните, смысл каких знаков нужно знать, чтобы получить информацию с помощью этой модели.

## § 2.3. Словесные информационные модели

Как правило, мы описываем все, что нас окружает, на естественном языке (русском, английском, немецком и др. — всего на нашей планете более двух тысяч языков). При помощи языка мы общаемся, передавая друг другу мысли, чувства, знания об окружающем нас мире. В общении наиболее распространены такие информационные модели, как словесные описания.

Словесные модели могут описывать ситуации, события, процессы. Множество словесных моделей содержится в ваших школьных учебниках: в учебнике истории представлены модели исторических событий; в учебнике географии — модели географических объектов и природных процессов; в учебнике биологии — модели объектов животного и растительного мира.

Рассмотрим несколько примеров словесных моделей.

### Пример 1

Модель римского войска:

Перед боем римляне строились не сплошной массой, а в три линии, каждая из которых состояла из десяти отрядов. В первой линии стояли юноши призывного возраста, во второй — воины постарше и покрепче, а в третьей — самые надежные, чье мужество не раз было испытано на деле.

Первыми вступали в бой юные воины. Если консул видел, что они не могут одолеть врага, он приказывал им отступить в промежутки между отрядами второй линии. Бой принимали воины из этих отрядов. Но если и они не добивались успеха, то шаг за шагом отступали к третьей линии.

Воины этой линии, пропустив отступающих в промежутки между своими отрядами, смыкали строй и нападали на врага единой сплошной стеной.

В рукопашной схватке короткие мечи легионеров были страшным оружием. Конница во время боя защищала пехоту с флангов, а при победе преследовала разбитого противника. У римлян были метательные машины и другие орудия для осады крепостей.

### Пример 2

Модель одноклеточной водоросли хламидомонады:

Тело одноклеточной водоросли хламидомонады имеет все части клетки: оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоли, хлоропласт

с хлорофиллом и другие органоиды. Вместе с этим у нее есть структуры, свойственные живому организму: жгутики, благодаря которым хламидомонада активно передвигается в водной среде; маленькое красное пятно — глазок в передней части тела, с помощью которого водоросль активно движется в сторону света; две пульсирующие вакуоли, удаляющие из клетки избыточную воду и ненужные вещества.

Водоросль питается, дышит, растет, двигается, размножается, развивается как всякий организм. Вместе с тем ее тельце работает как маленькая химическая фабрика, совершая все процессы, свойственные фототрофной клетке.

### Пример 3

#### Модель горного ландшафта:

Горы покрывают почти 5% поверхности Земли. Главные горные цепи земного шара: Гималаи, Кавказ, Альпы, Пиренеи и Анды. Горная местность отличается большим многообразием ландшафтов, а также определенной последовательностью самых разнообразных растительных поясов. Как правило, климат в горах более прохладный и влажный, чем на равнинах. Повышению на 100 м соответствует понижение температуры на 0,7 °С.

Произведения художественной литературы — это тоже модели, так как они фиксируют внимание читателя на определенных сторонах человеческой жизни. Анализируя литературное произведение, вы выделяете в нем объекты и их свойства, отношения между героями, связи между событиями, проводите параллели с другими произведениями и т. п. Самое непосредственное отношение к понятию модели имеет такой литературный жанр, как басня. Смысл этого жанра состоит в переносе отношений между людьми на отношения между вымышленными персонажами, например животными.

### Пример 4

#### Литературное описание:

В Мещорском крае можно увидеть сосновые боры, где так торжественно и тихо, что бубенчик-«болтун» заблудившейся коровы слышен далеко, почти за километр. Но такая тишина стоит в лесах только в безветренные дни. В ветер леса шумят великим океанским гулом и вершины сосен гнутся вслед пролетающим облакам.

В Мещорском крае можно увидеть лесные озера с темной водой, обширные болота, покрытые ольхой и осиной, одинокие, обугленные от старости избы лесников, пески, можжевельник, вереск, косяки журавлей и знакомые под всеми широтами звезды. (К. Паустовский)

### Пример 5

Художественный текст мы воспринимаем зрительно. Поэтому для него важна графическая подача. Усилить образность текста можно за счет его фигурного расположения, смены шрифтов или изменения начертания. Например, в стихотворении Р. Саути «Как падают воды в Лодоре?» (пер. А. Шмульяна) расположение строк вызывает в воображении читателя картину водопада:

Кипя,  
Шипя,  
Журча,  
Ворча,  
Струясь,  
Крутясь,  
Сливаясь,  
Вздымаясь,  
Вздуваясь,  
Мелькая, шурша,  
Резвясь и спеша,  
Скользя, обнимаясь,  
Делясь и встречаясь,  
Ласкаясь, бунтуя, летя,  
Играя, дробясь, шелестя,  
Блистая, взлетая, шатаясь,  
Сплетаясь, звеня, клопоча,  
Взвиваясь, вертясь, грохоча,  
Морщинась, волнуясь, катаясь,  
Бросаясь, меняясь, воркуя, шумя,  
Взметаясь и пенясь, ликуя, гремя,  
Дрожа, разливаясь, смеясь и болтая,  
Катясь, извиваясь, стремясь, вырастая,  
Вперед и вперед убегая в свободолобивом  
задоре —  
так падают бурные воды в сверкающем быстром  
Лодоре!

Обратим внимание на некоторые особенности естественного языка:

- многозначность — разные значения одного многозначного слова сохраняют некоторую общность в толковании их смысла;
- использование слов в прямом и переносном значениях (прямое значение слова переносят на другой предмет);
- синонимия — наличие близких по значению, но разных по звучанию слов;
- омонимия — наличие слов, одинаково пишущихся, но имеющих различное значение и т. д.

С одной стороны, перечисленные особенности делают человеческое общение выразительным, эмоциональным, красочным. С другой стороны, их наличие делает естественный язык непригодным для создания информационных моделей во многих сферах профессиональной деятельности (например, в системах «человек — компьютер»).

### Пример 6

Если четко определить объекты, действия и их последовательность, то словесную модель некоторого процесса можно представить в форме нумерованного списка. Например, так можно оформить модель построения середины отрезка  $AB$  с помощью циркуля:

- 1) установить раствор циркуля равным длине отрезка  $AB$ ;
- 2) поставить ножку циркуля в точку  $A$ ;
- 3) провести окружность радиуса  $AB$ ;
- 4) поставить ножку циркуля в точку  $B$ ;
- 5) провести окружность радиуса  $AB$ ;
- 6) точки пересечения построенных окружностей обозначить  $C$  и  $C_1$ ;
- 7) провести отрезок  $CC_1$ ;
- 8) точку пересечения отрезков  $AB$  и  $CC_1$  обозначить  $O$  и считать искомой.

### **ⓘ Коротко о главном**

При помощи языка мы общаемся, передавая друг другу мысли, чувства, знания об окружающем нас мире. В общении наиболее распространены такие информационные модели, как словесные описания. Усилить образность текста можно за счет его фигурного расположения, смены шрифтов или изменения начертания.

Такие особенности естественного языка, как многозначность, использование слов в прямом и переносном значениях, синонимия, омонимия и т. п., делают человеческое общение выразительным, эмоциональным, красочным. Вместе с тем, их наличие делает естественный язык непригодным для создания информационных моделей во многих сферах профессиональной деятельности (например, в системах «человек — компьютер»).

### **? Вопросы и задания**

1. В каком из примеров параграфа использовано больше всего слов-профессионализмов?
2. Приведите 2–3 собственных примера словесных моделей, рассматриваемых на уроках истории, географии, биологии.
3. Вспомните басни И. А. Крылова «Волк и Ягненок», «Ворона и Лисица», «Демьянова уха», «Квартет», «Лебедь, Щука и Рак», «Лисица и виноград», «Слон и Моська», «Стрекоза и Муравей», «Тришкин кафтан» и др. Какие черты характера людей и отношения между людьми смоделировал в них автор?
4. Постройте словесную информационную модель объекта «текстовый документ», созданного в среде текстового процессора Microsoft Word.

## **§ 2.4. Математические модели**

Основным языком информационного моделирования в науке является язык математики. Модели, построенные с использованием математических понятий и формул, называются математическими моделями.

**Пример 1**

Рассмотрим текст небольшой заметки из школьной стенгазеты:

После капитального ремонта бассейн «Дельфин» буквально преобразился: просторные раздевалки и душевые сверкают новеньким кафелем, захватывает дух от вида замысловатой горки и пятиметровой вышки, манит голубая гладь водных дорожек. Но самое главное, строители переделали систему водоснабжения бассейна. Раньше бассейн наполнялся водой из одной трубы. На это уходило 30 часов. Теперь строители подвели еще одну трубу, которая наполняет бассейн за 20 часов. Представляете, как мало времени теперь потребуется для наполнения бассейна, если включить обе эти трубы!

Этот текст можно рассматривать как словесную модель бассейна. Попробуем решить содержащуюся в заметке задачу: узнаем, за сколько часов бассейн наполнится через обе трубы.

Если отбросить информацию, несущественную с точки зрения поставленной задачи, то условие задачи можно сформулировать так:

Через первую трубу бассейн наполняется за 30 часов, через вторую трубу — за 20 часов. За сколько часов бассейн наполнится через обе трубы?

Попробуем решить задачу в общем виде, обозначив время заполнения бассейна через первую и вторую трубы  $A$  и  $B$  соответственно. Примем за 1 весь объем бассейна, искомое время обозначим через  $t$ .

Так как через первую трубу бассейн наполняется за  $A$  часов, то  $\frac{1}{A}$  — часть бассейна, наполняемая первой трубой за 1 час;  $\frac{1}{B}$  — часть бассейна, наполняемая второй трубой за 1 час.

Следовательно, скорость наполнения бассейна первой и второй трубами вместе составит:  $\frac{1}{A} + \frac{1}{B}$ .

Можем записать:

$$\left(\frac{1}{A} + \frac{1}{B}\right) \cdot t = 1. \quad (1)$$

Мы получили математическую модель, описывающую процесс наполнения бассейна из двух труб.

$$\text{Преобразуем выражение в скобках: } \frac{1}{A} + \frac{1}{B} = \frac{B+A}{A \cdot B}.$$

Формула (1) примет вид:

$$\frac{A+B}{A \cdot B} \cdot t = 1.$$

Теперь искомое время может быть вычислено по формуле:

$$t = \frac{A \cdot B}{A+B}. \quad (2)$$

Несложно подсчитать, что при исходных данных  $A = 30$  и  $B = 20$  искомое время равно 12 часам.

### Пример 2

На шоссе расположены пункты  $A$  и  $B$ , удаленные друг от друга на 20 км. Мотоциклист выехал из пункта  $B$  в направлении, противоположном  $A$ , со скоростью 50 км/ч.

Составим математическую модель, описывающую положение мотоциклиста относительно пункта  $A$  через  $t$  часов.

За  $t$  часов мотоциклист проедет  $50t$  км и будет находиться от  $A$  на расстоянии  $50t$  км + 20 км. Если обозначить буквой  $s$  расстояние (в километрах) мотоциклиста до пункта  $A$ , то зависимость этого расстояния от времени движения можно выразить формулой:

$$s = 50t + 20, \text{ где } t \geq 0.$$

### Коротко о главном

Основным языком информационного моделирования в науке является язык математики. Модели, построенные с использованием математических понятий и формул, называются математическими моделями.

### Вопросы и задания

1. Скорость распространения звука в воздухе в зависимости от температуры может быть найдена прибли-



женно по формуле  $v = 331 + 0,6t$ , где  $v$  — скорость (в метрах в секунду),  $t$  — температура (в градусах Цельсия). Найдите, с какой скоростью распространяется звук в зимний день при температуре  $-35^\circ\text{C}$  и в летний день при температуре  $+30^\circ\text{C}$ .

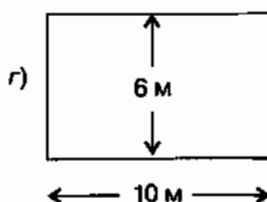
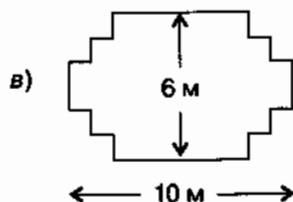
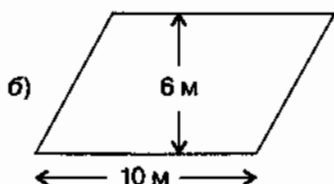
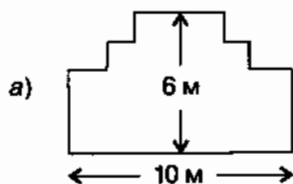
2. Постройте математические модели для приведенных ниже задач. Какой вы можете сделать вывод на основании полученных моделей?

а) Первая бригада может выполнить задание за  $A$  дней, а вторая — за  $B$  дней. За сколько дней обе бригады выполнят задание, работая вместе?

б) Два велосипедиста одновременно направились навстречу друг другу из двух сел. Первый мог бы проехать расстояние между селами за  $A$  минут, второй — за  $B$  минут. Через сколько минут они встретятся?

3. Воспользовавшись моделью, построенной в примере 1, определите, за сколько часов бассейн может быть наполнен через первую трубу, если через вторую он заполняется за 24 часа, а через первую и вторую вместе — за 8 часов.

4. У садовника имеется 32 м провода, которым он хочет обозначить на земле границу клумбы. Форму клумбы ему надо выбрать из следующих вариантов:



Хватит ли садовнику имеющегося провода, чтобы обозначить границу каждой из представленных клумб?

## § 2.5. Табличные информационные модели

### Структура и правила оформления таблицы

Для описания ряда объектов, обладающих одинаковыми наборами свойств, наиболее часто используются таблицы, состоящие из столбцов и строк.

Вам хорошо известно табличное представление расписания уроков, в табличной форме представляются расписания движения автобусов, самолетов, поездов и многое другое.

Представленная в таблице информация наглядна, компактна и легко обозрима.

В таблице может содержаться информация о различных свойствах объектов, об объектах одного класса и разных классов, об отдельных объектах и группах объектов.

Правильно оформленная таблица имеет структуру:

Табличный номер

Общий заголовок таблицы

Наименование граф (головка, или верхний заголовок)					
Наименование строк (боковик, или боковой заголовок)					
			ячейка		

— строка

| графа

Необходимо соблюдать следующие правила оформления таблиц.

1. Заголовок таблицы должен давать представление о содержащейся в ней информации.

2. Заголовки граф и строк должны быть краткими, не содержать лишних слов и, по возможности, сокращений.
3. В таблице должны быть указаны единицы измерения. Если они общие для всей таблицы, то указываются в заголовке таблицы (либо в скобках, либо через запятую после названия). Если единицы измерения различаются, то они указываются в заголовках строк или граф.
4. Желательно, чтобы все ячейки таблицы были заполнены. При необходимости в них заносят следующие условные обозначения:
  - ? — данные неизвестны;
  - × — данные невозможны;
  - ↓ — данные должны быть взяты из вышележащей ячейки.

Для того чтобы на основании информации, представленной в текстовой форме, составить табличную модель, необходимо:

- 1) выделить в тексте имена объектов, имена свойств объектов и значения свойств объектов;
- 2) уточнить структуру таблицы;
- 3) «заселить» таблицу, перенеся в нее информацию из текста.

При выделении в тексте имен объектов, имен свойств и их значений удобно подчеркивать их разными линиями. Договоримся подчеркивать имена объектов прямой, имена свойств — двойной, а значения свойств — пунктирной линиями.

Например:

Столица Франции — Париж.

Глубина озера 3 м.

Имя девочки — Маша.

Каждое из рассмотренных в этих примерах свойств («столица», «глубина», «имя») характеризует только один объект. Такие свойства будем называть одиночными.

Очень часто свойство характеризует сразу пару объектов. Такое парное свойство договоримся подчеркивать тройной линией.

Например:

Расстояние от Москвы до Чебоксар — 600 км.

У Вовы по истории оценка «четыре».

Условно все множество таблиц можно разделить на простые и сложные.

## Простые таблицы

### Таблица типа «объекты–свойства» (ОС)

Таблица типа «объекты–свойства» — это таблица, содержащая информацию о свойствах отдельных объектов, принадлежащих одному классу.

Общий вид таблиц типа ОС:

Имя класса объектов	Имя свойства 1	Имя свойства 2	...
Имя объекта 1	/		
Имя объекта 2			
...			

Значение свойства объекта

Количество строк в таблице зависит от количества имеющихся объектов, а количество столбцов — от количества рассматриваемых свойств.

## Пример 1

Таблица 2.2

## Города Золотого кольца России

Город	Год основания	Основатель	Достопримечательность
Владимир	1108	Князь Владимир Мономах	Церковь Покрова на Нерли
Суздаль	1024	?	Кремль
Кострома	1152	Князь Юрий Долгорукий	Ипатьев Троицкий монастырь
Переславль-Залесский	↓	↓	Плещеево озеро
Гусь-Хрустальный	1756	Орловский купец Аким Мальцов	Первый в России хрустальный завод

В этой таблице приведена информация о некоторых древних русских городах, хранящих уникальные памятники нашей культуры и истории и образующих всемирно известное Золотое кольцо России. Эта информация отражена в заголовке таблицы.

В таблице представлены объекты «Владимир», «Кострома», «Переславль-Залесский» и «Гусь-Хрустальный», принадлежащие классу «город». Для каждого объекта приведены значения свойств «год основания», «основатель» и «достопримечательность», выраженные числами и словами.

В маленьких таблицах (из 3–4 строк) объекты можно перечислять в произвольном порядке. Если объектов в таблице много, то располагать их надо в некотором осмысленном порядке, согласно некоторому правилу. Например, в таблице 2.2 города могут быть перечислены в алфавитном порядке, по возрастанию или убыванию годов их основания.

Если в таблице типа ОС свойств больше, чем объектов, то ее можно «повернуть набок» — строки превратить в графы, а графы — в строки.

Например:

Таблица 2.3

**Города Золотого кольца России**

Город	Владимир	Кострома	Пере- славль- Залесский	Гусь- Хрусталь- ный
Год основания	1108	1152	1152	1756
Основатель	Князь Владимир Мономах	Князь Юрий Долгорукий	Князь Юрий Долгорукий	Орловский купец Аким Мальцов
Досто- примечатель- ность 1	Церковь Покрова на Нерли	Ипатьев Троицкий монастырь	Горицкий монастырь	Гусевский хрустальный завод
Досто- примечатель- ность 2	Дмитровский собор	Торговые ряды	Плещеево озеро	Музей Хрусталя имени Мальцовых
Досто- примечатель- ность 3	Золотые ворота	Памятник Ивану Сусанину	Синий камень	Озеро на речке Гусь
Расстояние от Москвы, км	96	326	127	251

Что именно располагать в головке, а что в боковике — объекты или свойства, — зависит от конкретной таблицы. Как правило, таблица, в которой много строк и мало граф, бывает удобней, чем таблица, содержащая мало строк, но много граф.

**Таблица типа «объекты–объекты–один» (ООО)**

Таблица типа «объекты–объекты–один» — это таблица, содержащая информацию о некотором одном свойстве пар объектов, чаще всего принадлежащих разным классам.

Общий вид таблиц типа ООО:

Имя первого класса объектов	Имя второго класса объектов		
	Имя 1-го объекта второго класса	Имя 2-го объекта второго класса	...
Имя 1-го объекта первого класса			
Имя 2-го объекта первого класса			
...			

Значение свойства пары объектов

В этой таблице головка (верхний заголовок) имеет сложную (двухъярусную) структуру.

### Пример 2

Таблица 2.4

#### Оценки по информатике учеников 7 класса

Ученик	Период обучения		
	I четверть	II четверть	1-е полугодие
Баутин Дима	4	5	5
Голубев Миша	4	4	4
Куликов Иван	5	5	5

Таблица типа ООО может быть «повернута на бок» — строки превращены в графы, а графы — в строки.

Например:

Таблица 2.5

#### Оценки по информатике учеников 7 класса

Период обучения	Ученик		
	Баутин Дима	Голубев Миша	Куликов Иван
I четверть	4	4	5
II четверть	5	4	5
1-е полугодие	5	4	5

В таблице типа ООО фиксируется одно свойство пары объектов, поэтому в ее ячейках всегда содержатся значения одного типа: или числа, или слова, или графические изображения.

### Пример 3

В таблице «Расстояния между городами» представлены расстояния между парами объектов, принадлежащих одному классу «город», поэтому объекты этого класса занесены и в головку, и в боковик таблицы. В результате головка таблицы «теряет» один уровень, и сама таблица выглядит проще. Эта таблица также относится к типу ООО.

Таблица 2.6

#### Расстояния между городами (км)

Город	Москва	Петрозаводск	Самара	Казань
Москва	0	1076	1069	815
Петрозаводск	1076	0	2145	1891
Самара	1069	2145	0	631
Казань	815	1891	631	0

Подобные таблицы есть в атласах автомобильных дорог. Правда, там они оформляются так:

Таблица 2.7

#### Расстояния между городами

Москва				
Петрозаводск	1076			
Самара	1069	2145		
Казань	831	1891	631	
	Москва	Петрозаводск	Самара	Казань



## Пример 4

Таблица 2.8

## Увлечения учеников 7 класса

Ученик	Детское объединение (секция или кружок)		
	Компьютерная графика	Танцы	Футбол
Баутин Дима	1	0	1
Голубев Миша	0	0	1
Куликов Иван	1	1	1
Радугина Алла	1	1	0

По этой таблице можно получить представление о том, чем увлекаются ученики 7 класса, какие кружки и секции они посещают. Если ученик увлекается танцами, спортом или компьютерной графикой (посещает соответствующий кружок или секцию), то в нужную ячейку ставится 1, а если нет — 0.

Ячейки этой таблицы содержат числа, но только 0 и 1. Такие таблицы называют двоичными таблицами.

Важная особенность этой таблицы состоит в том, что в ней фиксируются не количественные (сколько?), а качественные свойства (наличие/отсутствие связи между объектами).

## Сложные таблицы

## Таблица типа

## «объекты—объекты—несколько» (ООН)

Таблица типа «объекты—объекты—несколько» — это таблица, содержащая информацию о нескольких свойствах пар объектов, принадлежащих разным классам.

Общий вид таблиц типа ООН:

Имя первого класса объектов	Имя второго класса объектов						
	Имя 1-го объекта второго класса			Имя 2-го объекта второго класса			...
	Имя 1-го свойства пары объектов	Имя 2-го свойства пары объектов	...	Имя 1-го свойства пары объектов	Имя 2-го свойства пары объектов	...	
Имя 1-го объекта первого класса							
Имя 2-го объекта первого класса							
...							

Значения свойств пар объектов

В этой таблице головка (верхний заголовок) имеет трехъярусную структуру.

Пример 5

Таблица 2.9

Оценки по информатике и математике  
учеников 7 класса

Ученик	Предмет					
	Информатика			Математика		
	I четверть	II четверть	1-е полугодие	I четверть	II четверть	1-е полугодие
Баутин Дима	4	5	5	4	4	4
Голубев Миша	4	4	4	3	4	4
Куликов Иван	5	5	5	5	5	5
Радугина Алла	4	5	5	5	5	5

В этом примере пары образуются из объектов, относящихся к классам «ученик» и «предмет». Свойствами здесь являются оценки, полученные учениками за разные периоды учебы.

Попробуем эту же информацию представить иначе. Образует пары из объектов, принадлежащих классам «ученик» и «период обучения». Свойствами будем считать оценки, полученные учениками по предметам.

Таблица 2.10

**Оценки по информатике и математике  
учеников 7 класса**

Ученик	Период обучения					
	I четверть		II четверть		1-е полугодие	
	Информатика	Математика	Информатика	Математика	Информатика	Математика
Баутин Дима	4	4	5	4	5	4
Голубев Миша	4	3	4	4	4	4
Куликов Иван	5	5	5	5	5	5
Радугина Алла	4	5	5	5	5	5

Из этого примера видно, что объекты и свойства могут меняться ролями: то, что было объектом, становится свойством, и наоборот. Один или другой вариант следует выбирать в зависимости от цели составления таблицы. Например, чтобы проследить за успеваемостью ученика в разные периоды времени по одному и тому же предмету, удобнее воспользоваться таблицей 2.9. А общую картину успеваемости за весь период обучения проще понять с помощью таблицы 2.10. В таблице 2.11 приведен фрагмент сводной ведомости успеваемости учащихся, имеющейся в конце классного журнала.

Таблица 2.11

**Оценки по информатике и математике  
учеников 7 класса**

Ученик		Предмет	
		Математика	Информатика
Баутин Дима	I четверть	4	4
	II четверть	4	5
	1-е полугодие	4	5
Голубев Миша	I четверть	3	4
	II четверть	4	4
	1-е полугодие	4	4
Куликов Иван	I четверть	5	5
	II четверть	5	5
	1-е полугодие	5	5
Радугина Алла	I четверть	5	4
	II четверть	5	5
	1-е полугодие	5	5

**Таблица типа «объекты–свойства–объекты» (ОСО)**

Таблица типа «объекты–свойства–объекты» — это таблица, содержащая информацию и о свойствах пар объектов, принадлежащих разным классам, и об одиночных свойствах объектов одного из классов.

**Пример 6**

В таблице 2.12 приведены антропометрические данные учеников 7 класса. Эта таблица относится к типу ОС.

Таблица 2.12

**Антропометрические данные учеников 7 класса**

Ученик	Рост (см)	Вес (кг)
Баутин Дима	168	56
Голубев Миша	159	48
Куликов Иван	164	60

Результаты, показанные ребятами в школьной спартакиаде, приведены в таблице 2.13. Эта таблица относится к типу ООИ.

Таблица 2.13

## Результаты школьной спартакиады

Ученик	Упражнение			
	Прыжок в длину с места		Бег на 1000 м	
	Результат, см	Оценка	Результат, с	Оценка
Баутин Дима	197	5	220	5
Голубев Миша	178	4	263	4
Куликов Иван	159	3	306	3

Объединим информацию, содержащуюся в таблице 2.12 и таблице 2.13. Для этого «нарастим» боковик таблицы 2.12, вставив после него нужные графы из таблицы 2.13. Получим:

Таблица 2.14

## Антропометрические данные и спортивные результаты учеников 7 класса

Ученик	Рост, см	Вес, кг	Упражнение			
			Прыжок в длину с места		Бег на 1000 м	
			Результат, см	Оценка	Результат, с	Оценка
Баутин Дима	168	56	197	5	220	5
Голубев Миша	159	48	178	4	263	4
Куликов Иван	164	60	159	3	306	3

В этой таблице свойства «рост» и «вес» не являются парными, они относятся только к объектам класса «ученик». Свойства «результат» и «баллы» характеризуют пары объектов классов «ученик» и «упражнение».

В отличие от таблиц других типов, таблицы типа ОСО нельзя «повернуть набок», так как одиночные свойства объектов обязательно должны находиться в боковике.

### **ⓘ Коротко о главном**

Для описания ряда объектов, обладающих одинаковыми наборами свойств, наиболее часто используются таблицы, состоящие из столбцов и строк. Представленная в таблице информация наглядна, компактна и легко обозрима.

Таблица типа «объекты–свойства» — это таблица, содержащая информацию о свойствах отдельных объектов, принадлежащих одному классу.

Таблица типа «объекты–объекты–один» — это таблица, содержащая информацию о некотором одном свойстве пар объектов, чаще всего принадлежащих разным классам.

Таблица типа «объекты–объекты–несколько» — это таблица, содержащая информацию о нескольких свойствах пар объектов, принадлежащих разным классам.

Таблица типа «объекты–свойства–объекты» — это таблица, содержащая информацию и о свойствах пар объектов, принадлежащих разным классам, и об одиночных свойствах объектов одного из классов.

### **? Вопросы и задания**

1. Какие преимущества обеспечивают табличные информационные модели по сравнению со словесными описаниями? Приведите пример.
2. Любое ли словесное описание можно заменить табличной информационной моделью? Приведите пример.
3. Приведите примеры табличных информационных моделей, с которыми вы сталкивались на уроках в школе.
4. Приведите примеры табличных информационных моделей, с которыми вы сталкивались в повседневной жизни.

5. Каких правил следует придерживаться при составлении таблиц?
6. Информация каких видов размещается в графах таблицы? Можно ли там размещать графические изображения? Приведите пример.
7. К какому типу относится таблица «Табель успеваемости», расположенная в конце вашего дневника?
8. Приведите пример таблицы типа ОС.
9. Приведите пример таблицы типа ООО.
10. Приведите пример таблицы типа ООН.
11. Приведите пример таблицы типа ОСО.

## **§ 2.6. Табличное решение логических задач**

Объекты двух классов могут находиться в отношении взаимно однозначного соответствия. Это значит, что:

- 1) в этих классах одинаковое количество объектов;
- 2) каждый объект первого класса связан заданным свойством только с одним объектом второго класса.

В соответствующей таблице типа ООО в каждой строке и каждой графе будет находиться только одна 1, фиксирующая наличие связи между объектами. Это свойство можно использовать при решении логических задач.

### **Пример 1**

Однажды в Артеке за круглым столом оказалось пятеро ребят родом из Москвы, Санкт-Петербурга, Новгорода, Перми и Томска: Юра, Толя, Алеша, Коля и Витя. Москвич сидел между томичем и Витей, петербуржец — между Юрой и Толей, а напротив него сидели пермяк и Алеша. Коля никогда не был в Санкт-Петербурге, а Юра не бывал в Москве и Томске, а томич с Толей регулярно переписываются.

Нужно определить, в каком городе живет каждый из ребят.

Анализ этого текста позволяет выделить два класса объектов: «мальчик» и «город». Нужно установить взаим-

но однозначное соответствие (выявить пары) между объектами этих классов. Наличие свойства у пары объектов «мальчик *живет в городе*» будем обозначать 1, а его отсутствие — 0.

Отметим в таблице свойства пар, следующие из условия задачи:

Таблица 2.15

Мальчик	Город				
	Москва	Санкт-Петербург	Новгород	Пермь	Томск
Юра	0	0		0	0
Толя		0		0	0
Алеша		0		0	
Коля		0			
Витя	0				0

После этого остается проследить, чтобы в каждой строке и каждой графе обязательно была одна и только одна 1:

Таблица 2.16

Мальчик	Город				
	Москва	Санкт-Петербург	Новгород	Пермь	Томск
Юра	0	0	1	0	0
Толя	1	0	0	0	0
Алеша	0	0	0	0	1
Коля	0	0	0	1	0
Витя	0	1	0	0	0

Таким образом, Юра живет в Новгороде, Толя — в Москве, Алеша — в Томске, Коля — в Перми, Витя — в Санкт-Петербурге.



## Пример 2

Маша, Оля, Лена и Валя — замечательные девочки. Каждая из них играет на каком-нибудь музыкальном инструменте и говорит на одном из иностранных языков. Инструменты и языки у них разные. Маша играет на рояле. Девочка, которая говорит по-французски, играет на скрипке. Оля играет на виолончели. Маша не знает итальянского языка, а Оля не владеет английским. Лена не играет на арфе, а виолончелистка не говорит по-итальянски. Нужно определить, на каком инструменте играет каждая из девочек и каким иностранным языком она владеет.

В задаче рассматриваются объекты классов «девочка» (объекты с именами «Маша», «Оля», «Лена» и «Валя»), «музыкальный инструмент» («рояль», «скрипка», «виолончель», «арфа») и «иностраный язык» («французский», «немецкий», «английский», «итальянский»). Пары образуются из объектов классов «девочка» — «музыкальный инструмент», «девочка» — «иностраный язык», «музыкальный инструмент» — «иностраный язык», причем между объектами этих классов существует взаимно однозначное соответствие:



В условии задачи явно указано наличие (отсутствие) связи между некоторыми объектами рассматриваемых классов.

Можно построить две отдельные таблицы типа 000 для пар «девочка — музыкальный инструмент» и «девочка — иностранный язык». Более удобно соединить их в одну таблицу. Наличие свойства у пары объектов «девочка играет на музыкальном инструменте» («девочка владеет иностранным языком») будем обозначать 1, а его отсутствие — 0.

В рассматриваемом примере удобно вначале заполнить верхнюю часть таблицы на основании той информации, что между множеством девочек и множеством музыкальных инструментов существует взаимно однозначное соответствие, а также что:

*Маша играет на рояле;*  
*Оля играет на виолончели;*  
*Лена не играет на арфе.*

Таблица 2.17

Увлечение		Девочка			
		Маша	Оля	Лена	Валя
Музыкальный инструмент	Рояль	1	0	0	0
	Скрипка	0	0	1	0
	Виолончель	0	1	0	0
	Арфа	0	0	0	1
Иностранный язык	Французский				
	Немецкий				
	Английский				
	Итальянский				

Теперь, учитывая связи, зафиксированные в первой части таблицы, приступим к заполнению ее второй части:

*Девочка, которая говорит по-французски, играет на скрипке.*

*Маша не знает итальянского языка, а Оля не владеет английским.*

*Виолончелистка не говорит по-итальянски.*

Таблица 2.18

Увлечение		Девочка			
		Маша	Оля	Лена	Валя
Музыкальный инструмент	Рояль	1	0	0	0
	Скрипка	0	0	1	0
	Виолончель	0	1	0	0
	Арфа	0	0	0	1
Иностранный язык	Французский	0	0	1	0
	Немецкий	0	1	0	0
	Английский	1	0	0	0
	Итальянский	0	0	0	1

Таким образом, увлечения Маши — рояль и английский, Оли — виолончель и немецкий, Лены — скрипка и французский, Вали — арфа и итальянский.

### Коротко о главном

Объекты двух классов находятся в отношении взаимно однозначного соответствия, если:

- 1) в этих классах одинаковое количество объектов;
- 2) каждый объект первого класса связан заданным свойством только с одним объектом второго класса.

В соответствующей таблице типа 000 в каждой строке и каждой графе будет находиться только одна 1, фиксирующая наличие связи между объектами. Это свойство можно использовать при решении логических задач.

### Вопросы и задания

1. Приведите пример двух классов, объекты которых находятся в отношении взаимно однозначного соответствия.

2. В финале турнира Российской Армии по шахматам встретились представители шести воинских званий: майор, капитан, лейтенант, старшина, сержант и ефрейтор, причем разных специальностей: летчик, танкист, артиллерист, минометчик, сапер и связист. Определите специальность и звание каждого из шахматистов по следующим данным:

- 1) в первом туре лейтенант выиграл у летчика, майор — у танкиста, а сержант — у минометчика;
- 2) во втором туре капитан выиграл у танкиста;
- 3) в третьем и четвертом турах минометчик из-за болезни не участвовал в турнире, поэтому свободными от игры оказались капитан и ефрейтор;
- 4) в четвертом туре майор выиграл у связиста;
- 5) победителями турнира оказались лейтенант и майор, а хуже всех выступил сапер.

3. Три дочери писательницы Дорис Кей — Джуди, Айрис и Линда — тоже очень талантливы. Они приобрели известность в разных видах искусств — пении, балете и кино. Все они живут в разных городах, поэтому Дорис часто звонит им в Париж, Рим и Чикаго. Известно, что:

- 1) Джуди живет не в Париже, а Линда — не в Риме;
- 2) парижанка не снимается в кино;
- 3) та, кто живет в Риме, певица;
- 4) Линда равнодушна к балету.

Где живет Айрис и какова ее профессия?

## § 2.7. Вычислительные таблицы

Вычислительными будем называть такие таблицы, в которых значения некоторых свойств вычисляются с использованием значений других свойств из этой же таблицы.

## Пример 1

Таблица 2.19

## Подарочный набор для первоклассника

Товар	Цена, руб.	Количество	Стоимость, руб.
Тетрадь, 12 л., клетка	3	10	30
Тетрадь, 12 л., линейка косая	2,5	10	25
Альбом для рисования, 8 л.	5	4	20
Карандаши цветные «Зарница», 6 цв.	20	1	20
Авторучка	5	6	30
Карандаш простой	1	6	6
Цветная бумага, 8 цв.	12	2	24
Итого:		39	155

Эта таблица относится к типу ОС. Значения в графе «стоимость» вычислены по формуле: цена  $\times$  количество.

Последняя строка этой таблицы называется итоговой. Она предназначена для записи итогов. Итоговая строка имеет заголовок «Итого» или «Всего».

В ячейках итоговой строки размещают суммы чисел из соответствующих граф. Но эти суммы должны иметь смысл. Так, если сложить все числа в графе «Количество», то мы узнаем общее число предметов, входящих в подарочный набор. Общая стоимость набора находится суммированием всех чисел, стоящих в графе «Стоимость». А вот сумма по графе «Цена» не имеет никакого смысла.

## Пример 2

Собираясь на пляж, веселые человечки решили запастись прохладительными напитками. Незнайка взял с собой 2 литра кваса, 1 литр газировки и 1 литр малинового сиропа, Пончик — 3 литра газировки и 2 литра малинового сиропа, Торопыжка — 2 литра газировки, доктор Пилюлькин — 1 литр кваса и 1 литр касторки.

Сколько литров напитков каждого вида взяли все человечки вместе?

Сколько всего литров напитков взял с собой каждый из человечков?

Сколько всего литров напитков взяли все человечки вместе?

Представим имеющуюся информацию о парах объектов классов «человечек» — «напиток» в таблице типа ООО. В этом случае свойством пары объектов будет количество (в литрах) напитка, запасенного человечком.

Таблица 2.20

Напиток	Человечек				
	Незнайка	Пончик	Торопыжка	Пилюлькин	Всего
Квас, л	2	0	0	1	3
Газировка, л	1	3	2	0	6
Сироп, л	1	2	0	0	3
Касторка, л	0	0	0	1	1
Итого:	4	5	2	2	13

Ответ на первый вопрос находится в итоговой графе таблицы. Ответ на второй вопрос — в итоговой строке. Ответ на третий вопрос находится в нижней правой ячейке — на пересечении итоговой строки и итоговой графы.

Обратите внимание, что последнее число может быть получено двумя способами. Узнать, сколько всего напитков взяли с собой человечки, можно, если сложить количество напитков, взятых Незнайкой, Пончиком, Торопыжкой и Пилюлькиным (суммирование по итоговой строке). Это же число будет получено, если сложить взятое человечками количество кваса, газировки, малинового сиропа и касторки (суммирование по итоговой графе). Эту особенность числа, стоящего в правой нижней ячейке таблицы, можно использовать для контроля своих вычислений.

## Пример 3

Известно, что 1 литр кваса в Цветочном городе стоит 1 монету, 1 литр газировки — 3 монеты, 1 литр малинового сиропа — 6 монет, 1 литр касторки — 2 монеты.

Сколько монет истратил на покупку напитков каждый человек?

Сколько монет затрачено на покупку напитков каждого вида?

Сколько потрачено денег всеми человечками вместе?

У нас появилось дополнительное свойство «цена», которое характеризует не пару объектов, а относится к одному объекту этой пары. Можем строить таблицу типа ОСО. Для этого видоизменим таблицу 2.20: правее боковика добавим графу «Цена». Для каждого человечка введем дополнительную графу «Стоимость». Итоговая графа тоже разбивается на две графы — «Количество» и «Стоимость»:

Таблица 2.21

Напитки	Цена, мон.	Незнайка		Пончик		Торопыжка		Пилюлькин		Всего	
		Кол-во, л	Ст-ть, мон.	Кол-во, л	Ст-ть, мон.	Кол-во, л	Ст-ть, мон.	Кол-во, л	Ст-ть, мон.	Кол-во, л	Ст-ть, мон.
Квас	1	2	2	0	0	0	0	1	1	3	3
Газировка	3	1	3	3	9	2	6	0	0	6	18
Сироп	6	1	6	2	12	0	0	0	0	3	18
Касторка	2	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2
Итого:		4	11	5	21	2	6	2	3	13	41

Чтобы при вычислениях не путать литры с монетами, чуть видоизменим таблицу:

Таблица 2.22

Напитки	Цена, мон.	Незнайка		Пончик		Торопыжка		Пилюлькин		Всего	
		Кол-во, л	Ст-ть, мон.	Кол-во, л	Ст-ть, мон.	Кол-во, л	Ст-ть, мон.	Кол-во, л	Ст-ть, мон.	Кол-во, л	Ст-ть, мон.
Квас	1	2	2	0	0	0	0	1	1	3	3
Газировка	3	1	3	3	9	2	6	0	0	6	18
Сироп	6	1	6	2	12	0	0	0	0	3	18
Касторка	2	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2
Итого:		4	11	5	21	2	6	2	3	13	41

### Коротко о главном

Вычислительными будем называть такие таблицы, в которых значения некоторых свойств вычисляются с использованием значений других свойств из этой же таблицы.

Вычислительная таблица может содержать итоговую строку (графу). Итоговая строка (графа) имеет заголовок «Итого» или «Всего».

В ячейках итоговой строки (графы) размещают суммы чисел из соответствующих граф (строк). Важно, чтобы эти суммы имели смысл.

### Вопросы и задания

1. В какой жизненной ситуации могут оказаться полезными вычислительные таблицы? Приведите пример.
2. На что следует обращать внимание при заполнении итоговой строки (графы)?



## § 2.8. Электронные таблицы

Для автоматизации обработки данных, представленных в табличной форме, используются специальные программы, называемые электронными таблицами или табличными процессорами. Мы познакомимся с табличным процессором Microsoft Excel.

Окно табличного процессора Excel содержит стандартную строку заголовка, строку меню и панели инструментов (рис. 2.8). В основном мы будем использовать панели инструментов *Стандартная* и *Форматирование*.



Рис. 2.8

Создаваемый и сохраняемый в Excel документ называется рабочей книгой. Рабочая книга состоит из рабочих листов, похожих на листы бухгалтерской книги. Их можно перелистывать, щелкая на ярлыках, расположенных внизу окна.

Основная часть окна табличного процессора — рабочий лист. Рабочий лист состоит из 256 столбцов и 65 536 строк. Столбцы именуются латинскими буквами (одно- и двухбуквенными именами) в алфавитном порядке в направлении слева направо. Строки нумеруются сверху вниз, начиная с 1 (рис. 2.9).

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Рис. 2.9

На пересечении столбцов и строк образуются ячейки. Каждая ячейка имеет имя, составленное из буквенного имени столбца и номера строки, на пересечении которых она располагается. Имя ячейки иначе называют ее адресом.

Расположенные подряд ячейки в строке, столбце или прямоугольнике образуют диапазон. При задании диапазона указывают его начальную и конечную ячейки, в прямоугольном диапазоне — ячейки левого верхнего и правого нижнего углов. Наибольший диапазон представляет вся таблица, наименьший — одна ячейка. Примеры диапазонов: A1:A10, B2:C2, B2:D10.

Важным элементом электронной таблицы является **табличный курсор** — выделенный прямоугольник. Его можно поместить в любую ячейку таблицы. Ячейка таблицы, которую в данный момент занимает курсор, называется **активной ячейкой**. Вводить или редактировать данные можно только в активной ячейке.

В ячейке могут помещаться текст, число или формула.

Тексты (надписи, заголовки, пояснения) нужны для оформления таблицы, в текстовой форме могут быть представлены характеристики рассматриваемых объектов.

С помощью чисел (натуральных, целых, рациональных) задаются различные количественные характеристики рассматриваемых объектов. Числовые данные, введенные в ячейки таблицы, являются исходными данными для проведения вычислений.

**Формулы** являются своеобразными инструкциями, определяющими порядок вычислительных действий. Они могут содержать имена ячеек, числа, знаки операций и обращения к функциям.

Арифметические операции «сложение», «вычитание», «умножение» и «деление» обозначаются соответственно символами «+», «-», «\*» и «/».

При решении задач мы будем использовать функции суммирования (СУММ), вычисления среднего арифметического значения (СРЗНАЧ), нахождения максимума (МАКС) и минимума (МИН).

Например, вычисление стоимости припасенного Незнайкой кваса в ячейке D3 осуществляется по формуле

B3\*C3, газировки (ячейка D4) — по формуле B4\*C4, касторки (ячейка D6) — по формуле B6\*C6. Общее количество напитков (ячейка C7) может быть найдено по формуле C3+C4+C5+C6 или СУММ(C3:C6) (рис. 2.10).

D3		=B3*C3		
	A	B	C	D
1	Количество и стоимость напитков Незнайки			
2	Напитки	Цена, мон.	Количество, л	Стоимость, мон.
3	Квас	1	2	2
4	Газировка	3	1	3
5	Сироп	6	1	6
6	Касторка	2	0	0
7	Всего:		4	11

Рис. 2.10

При вычислении по формуле используется порядок операций, принятый в математике. Для его изменения можно применять круглые скобки.

Изменение содержимого любой ячейки приводит к автоматическому пересчету значений всех ячеек таблицы, в которых есть ссылки на данную.

Электронные таблицы не только автоматизируют расчеты, но и являются эффективным средством моделирования различных вариантов и ситуаций. Меняя значения исходных данных, можно проследить за изменением получаемых результатов и из множества вариантов решения задачи выбрать наиболее подходящий.



### Коротко о главном

Для автоматизации обработки данных, представленных в табличной форме, используются специальные программы, называемые электронными таблицами или табличными процессорами. Мы знакомимся с табличным процессором Microsoft Excel.

Изменение содержимого любой ячейки электронных таблиц приводит к автоматическому пересчету значений всех ячеек таблицы, в которых есть ссылки на данную.

Электронные таблицы не только автоматизируют расчеты, но и являются эффективным средством моделирования различных вариантов и ситуаций. Меняя значения исходных данных, можно проследить за изменением получаемых результатов и из множества вариантов решения задачи выбрать наиболее подходящий.

## **? Вопросы и задания**

1. Какие преимущества может дать обработка информации с помощью электронных таблиц по сравнению с обработкой вручную?
2. В каких областях деятельности человека могут использоваться электронные таблицы?
3. Для чего предназначен табличный процессор Microsoft Excel? Что в переводе с английского означает слово «excel»? Почему именно так называли самый распространенный табличный процессор?
4. По аналогии с чем создаваемый в Excel документ называют рабочей книгой?

## **§ 2.9. Графики и диаграммы**

### **Зачем нужны графики и диаграммы**

Невозможно быстро и качественно обрабатывать большие объемы однотипной информации, представленной в текстовой форме. Такую информацию гораздо удобнее обрабатывать с помощью таблиц. Но восприятие громоздких таблиц также оказывается затруднительным для человека.

Предположим, вы готовитесь к школьной географической конференции, на которой вам поручено нарисовать климатический портрет месяца мая. В течение всего месяца вы собирали информацию о температуре воздуха, давлении, влажности, облачности, направлении и скорости ветра. Соответствующую информацию вы заносили в заранее подготовленную таблицу, и вот что у вас получилось:

## Погода в мае 2006 года

Дата	Температура, °С	Влажность, %	Давление, мм	Ветер			Облачность
				Направление	Градус	Скорость, м/с	
1	+16	25	759	Ю-В	130	3	Ясно
2	+19	30	759	С-З	320	2	Ясно
3	+20	30	759	С-В	30	2	Ясно
4	+22	26	759	С	350	2	20-30%
5	+21	28	760	С-В	50	1	90%
6	+22	35	759	В	90	2	70-80%
7	+19	52	753	С-В	30	4	60%
8	+12	66	750	С	340	3	90%
9	+14	58	747	С-В	40	2	Сплошная
10	+13	88	743	В	90	1	Сплошная
11	+13	71	741	В	80	1	90%
12	+10	81	745	С-З	310	2	Сплошная
13	+17	48	747	Штиль	-	0	70-80%
14	+23	40	743	Ю-З	230	1	50%
15	+16	59	743	З	290	2	90%
16	+13	38	746	С-З	310	3	70-80%
17	+13	41	749	Штиль	-	0	Сплошная
18	+15	41	750	С	20	2	70-80%
19	+17	36	745	Ю	180	2	40%
20	+14	88	738	Ю-З	240	2	90%
21	+21	52	739	Ю-В	140	2	Сплошная
22	+15	72	740	Ю-З	240	5	Сплошная
23	+21	49	745	Ю-З	240	3	70-80%
24	+22	53	744	З	280	2	50%
25	+17	48	744	Ю-З	220	2	90%
26	+18	52	744	Штиль	-	0	90%
27	+11	93	738	Ю	160	2	90%
28	+13	62	741	З	270	3	90%
29	+16	59	735	Ю-В	140	1	Сплошная
30	+11	87	736	Штиль	-	0	Сплошная
31	+17	51	744	Ю-В	130	3	Сплошная

Конечно, можно перечертить эту таблицу на большой лист ватмана и продемонстрировать одноклассникам этот впечатляющий результат. Но смогут ли они воспринять эту информацию, обработать ее и сложить представление о погоде в мае? Скорее всего — нет.

Вы собрали большое количество информации, она точна, полна и достоверна, но в табличном виде не будет интересна слушателям, так как совершенно не наглядна. Сделать содержащуюся в таблице информацию более наглядной и легко воспринимаемой (визуализировать информацию) можно с помощью графиков и диаграмм.

### **Наглядное представление процессов изменения величин**

На графике изображают две координатные оси под прямым углом друг к другу. Эти оси являются шкалами, на которых откладываются представляемые значения. Одна величина является зависимой от другой — независимой. Значения независимой величины обычно откладывают на горизонтальной оси (оси  $X$ , или оси абсцисс), а зависимой величины — на вертикальной (оси  $Y$ , или оси ординат). При изменении независимой величины меняется зависимая величина. Например, температура воздуха (зависимая величина) может изменяться во времени (независимая величина). Таким образом, график показывает, что происходит с  $Y$  при изменении  $X$ . На графике значения изображаются в виде кривых, точек или и того, и другого одновременно.

График позволяет отслеживать динамику изменения данных. Например, по данным, содержащимся во 2-й графе, можно построить график изменения температуры в течение рассматриваемого месяца. По графику можно мгновенно установить самый теплый день месяца, самый холодный день месяца, быстро подсчитать количество дней, когда температура воздуха превышала двадцатиградусный рубеж или была в районе  $+15^{\circ}\text{C}$ . Также можно указать периоды, когда температура воздуха была достаточно стабильна или, наоборот, претерпевала значительные колебания (рис. 2.11).

Изменение температуры воздуха в мае 2006 г.

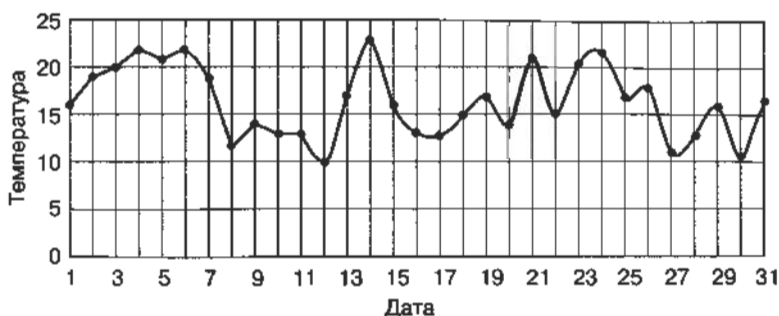


Рис. 2.11

Аналогичную информацию обеспечивают графики изменения влажности воздуха и атмосферного давления, построенные на основании 3-й и 4-й граф таблицы (рис. 2.12, 2.13).

Изменение влажности воздуха в мае 2006 г.

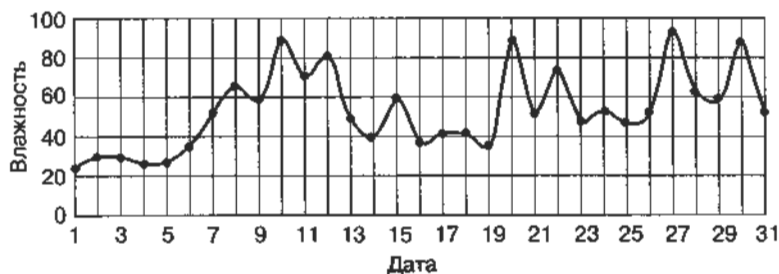


Рис. 2.12

Изменение атмосферного давления в мае 2006 г.

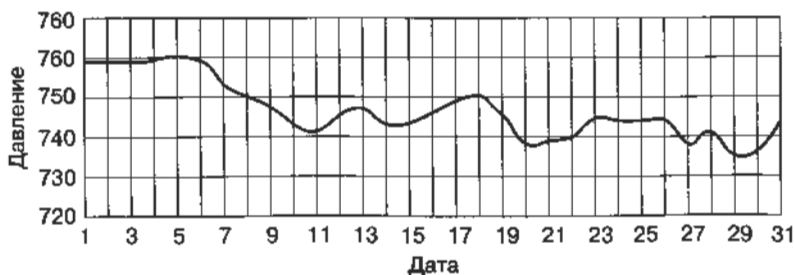


Рис. 2.13

## Наглядное представление о соотношении величин

Теперь поработаем с графикой «Облачность». По имеющимся данным очень трудно сказать, какая именно облачность преобладала в мае. Ситуация упрощается, если на основе имеющейся информации составить дополнительную таблицу, в которой представить количество дней с одинаковой облачностью:

### Облачность в мае 2006 г.

Облачность	Ясно	20–30	40	50	60	70–80	90	Сплошная
Количество дней	3	1	1	2	1	5	9	9

Наглядное представление о соотношении тех или иных величин обеспечивают диаграммы. Если сравниваемые величины образуют в сумме 100%, то используют круговые диаграммы.

На диаграмме (рис. 2.14) не указано количество дней с определенной облачностью, но показано, сколько процентов от общего числа дней приходится на дни с той или иной облачностью.

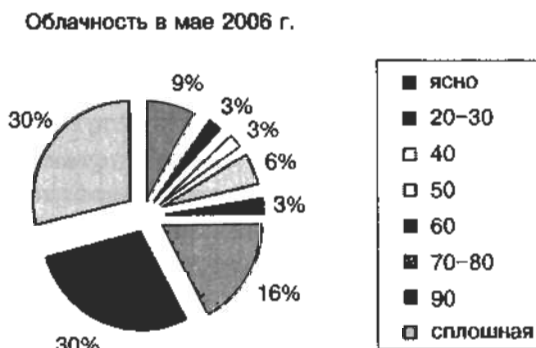


Рис. 2.14



Дням с определенной облачностью соответствует свой сектор круга. Площадь этого сектора относится к площади всего круга так, как количество дней с определенной облачностью относится ко всему числу дней в мае. Поэтому, если на круговой диаграмме вообще не приводить никаких числовых данных, она все равно будет давать некое примерное представление о соотношении рассматриваемых величин, в нашем случае — дней с разной облачностью.

Большое количество секторов затрудняет восприятие информации по круговой диаграмме. Поэтому круговая диаграмма, как правило, не применяется для более чем пяти-шести значений данных. В нашем примере эту трудность можно преодолеть за счет уменьшения числа градаций облачности: 0–30%, 40–60%, 70–80%, 90–100% (рис. 2.15).



Рис. 2.15

Одного взгляда на диаграмму на рис. 2.15 достаточно для вывода о том, что в мае преобладали облачные дни, а ясных дней было совсем немного. Для обеспечения большей наглядности мы были вынуждены пожертвовать точностью. Обеспечить и наглядность, и точность информации во многих случаях позволяют столбчатые диаграммы (рис. 2.16).

Столбчатые диаграммы состоят из параллельных прямоугольников (столбиков) одинаковой ширины. Каждый столбик показывает один тип качественных данных (например, один тип облачности) и привязан к некоторой опорной точке горизонтальной оси — оси категорий. В на-

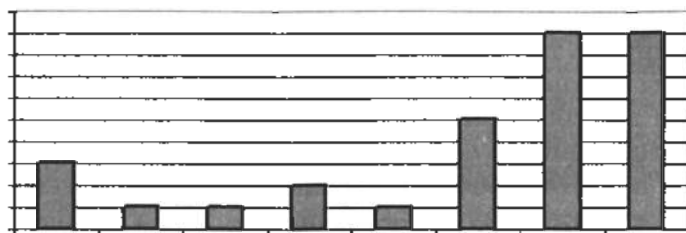


Рис. 2.16

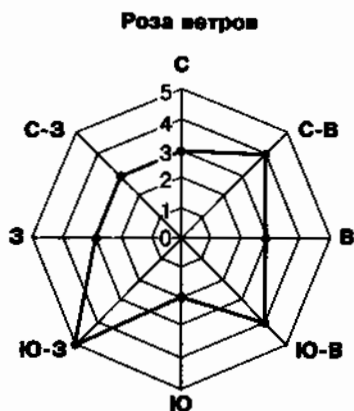
шем случае опорные точки на оси категорий — это фиксированные значения облачности. Высота столбиков пропорциональна значениям сравниваемых величин (например, количеству дней той или иной облачности). Соответствующие значения откладываются на вертикальной оси значений. Ни ось значений, ни столбики не должны иметь разрывов: диаграмму используют для более наглядного сравнения, и наличие разрывов уничтожает саму цель представления результатов в виде диаграммы.

По диаграмме на рис. 2.16 можно не только сравнить количество дней с той или иной облачностью, но и точно указать, сколько дней какой облачности было в течение рассматриваемого периода.

Если подсчитать количество дней с ветром каждого направления и на основании этой информации построить лепестковую диаграмму, то мы получим так называемую розу ветров (рис. 2.17).

Направле- ние ветра	С	С-В	В	Ю-В	Ю	Ю-З	З	С-З	штиль
Количе- ство дней	3	4	3	4	2	5	3	3	4

Лепестковая диаграмма особенная, у нее для каждой точки ряда данных предусмотрена своя ось. Оси берут начало из центра диаграммы.



Подведем итоги:

1. С помощью графиков и диаграмм (круговой, столбчатой и лепестковой) мы смогли визуализировать большой объем однотипной табличной информации.
2. Графики позволили нам проследить процессы изменения температуры, влажности и давления. Диаграммы — сравнить количество дней с той или иной облачностью и построить розу ветров.
3. Чтобы сделать более наглядной информацию, представленную в одной таблице, мы использовали три графика и три диаграммы.
4. Для обеспечения наглядности в некоторых случаях нам пришлось пожертвовать точностью информации.

Таким образом, выбор того или иного вида информационной модели зависит от цели, ради которой мы эту модель создаем.

## Визуализация многорядных данных

Предположим, классный руководитель предложил вам подготовить к родительскому собранию диаграмму об успеваемости на основании информации, представленной в следующей таблице:

Ученик	Информатика	Математика	История	Биология
Баутин Дима	4	4	5	4
Голубев Миша	4	4	4	3
Куликов Иван	5	5	5	5
Радугина Алла	4	5	5	5

В отличие от предыдущих случаев, здесь мы имеем дело с многорядными данными: 1-й ряд — оценки Баутина Димы, 2-й ряд — оценки Голубева Миши, 3-й ряд — оценки Куликова Ивана, 4-й ряд — оценки Радугиной Аллы. Здесь нам придется несколько величин сравнить несколько раз (в нескольких точках).

В этом случае круговую диаграмму нельзя использовать в принципе.

Можно построить столбчатую диаграмму, представив на ней данные сразу обо всех учениках — рис. 2.18.

В этом примере опорными точками являются имена учеников. В каждой опорной точке построена группа из четырех столбиков — по числу предметов. Сравнение здесь можно проводить как среди прямоугольников, относящихся к одной группе (сравниваем успеваемость одного ученика по всем предметам), так и между группами (сравниваем успеваемость учеников между собой).

Для того чтобы наглядно сравнить суммы нескольких величин в нескольких точках и при этом показать вклад каждой величины в общую сумму, используют ярусные диаграммы.

Успеваемость учеников 7 класса

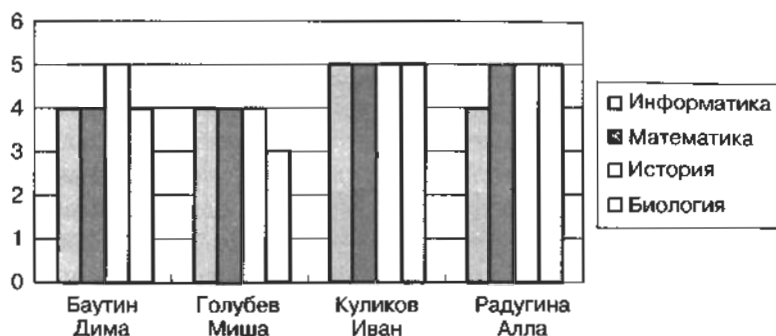


Рис. 2.18

Понять идею ярусной диаграммы можно путем мысленного преобразования столбчатой диаграммы. Представьте, что столбики в каждой группе расположены не рядом друг с другом, а один над другим. Теперь в каждой опорной точке вместо группы столбиков будет стоять один многоярусный столбик. Его высота будет определяться суммой высот всех составных частей (рис. 2.19).

Успеваемость учеников 7 класса

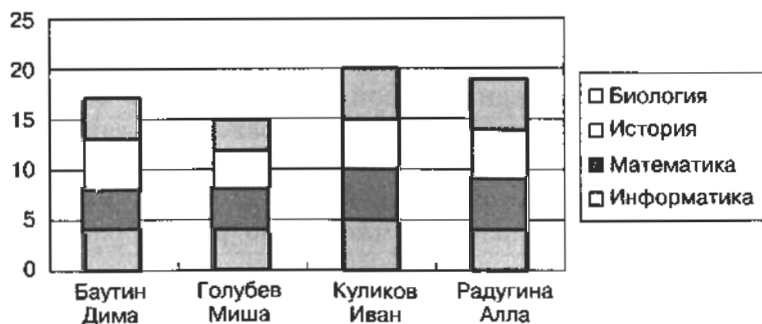


Рис. 2.19

Для наглядного представления многоярусных данных также могут быть использованы областные диаграммы, или диаграммы площадей (рис. 2.20).

Успеваемость учеников 7 класса

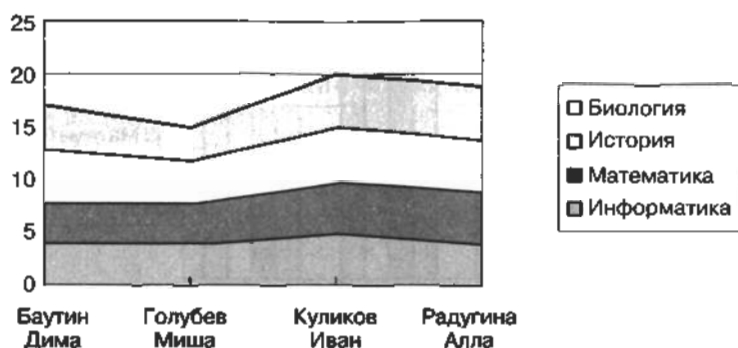


Рис. 2.20

Диаграмма площадей напоминает срез земной коры. «Гора» соответствует более успевающему, а «впадина» — менее успевающему ученику. Это накопительная диаграмма. Вертикальный срез в опорных точках позволяет представить вклад каждого ряда данных (в нашем случае — оценки по каждому предмету) в общую сумму (суммарный балл конкретного ученика). «Толщина пласта» позволяет судить об общей успеваемости по предмету.

### Коротко о главном

Выбор того или иного вида информационной модели зависит от цели, ради которой мы эту модель создаем.

Диаграмма — графическое изображение, дающее наглядное представление о соотношении каких-либо величин или нескольких значений одной величины, об изменении их значений. Используется множество разнообразных типов диаграмм.

График — линия, дающая наглядное представление о характере зависимости какой-либо величины (например, пути) от другой (например, времени). График позволяет отслеживать динамику изменения данных.

Круговая диаграмма служит для сравнения нескольких величин в одной точке. Особенно полезна, если величины в сумме составляют нечто целое.

Столбчатая диаграмма позволяет сравнивать несколько величин в нескольких точках.

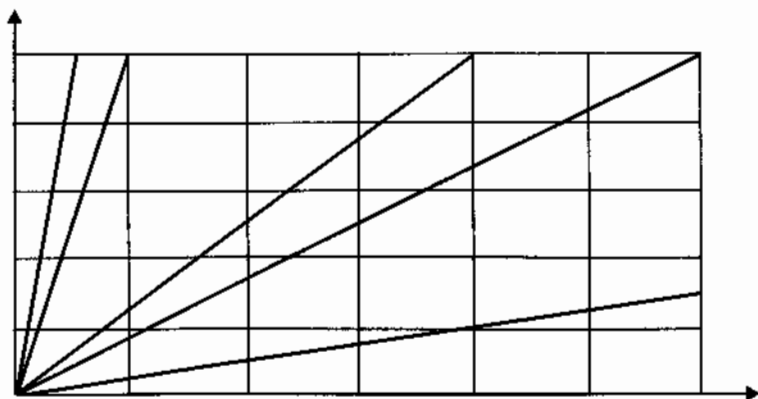
Ярусная диаграмма позволяет наглядно сравнить суммы нескольких величин в нескольких точках и при этом показать вклад каждой величины в общую сумму.

Областная диаграмма (диаграмма площадей) позволяет одновременно проследить за изменением суммы нескольких величин в нескольких точках и при этом показать вклад каждой величины в общую сумму.

С помощью графиков и диаграмм можно визуализировать большие объемы однотипной табличной информации. Зачастую при визуализации происходит потеря точности информации.

## ? Вопросы и задания

1. По графикам движения, приведенным на чертеже, определите скорость движения каждого объекта и запишите формулу, выражающую зависимость пройденного расстояния от времени движения объекта.



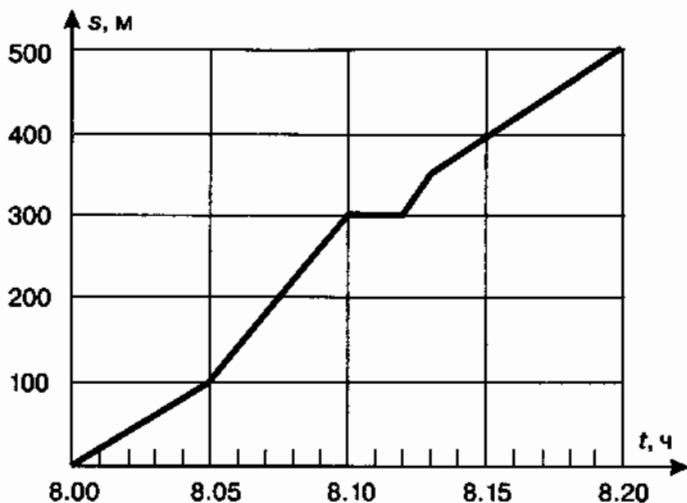
Какие объекты могут иметь определенную вами по графику скорость?

2. На рисунке изображен график движения семиклассника Миши Голубева по дороге в школу. Определите по графику:

- 1) время выхода из дома;

- 2) скорость на всех участках пути;
- 3) продолжительность и время остановок;
- 4) время прибытия в школу.

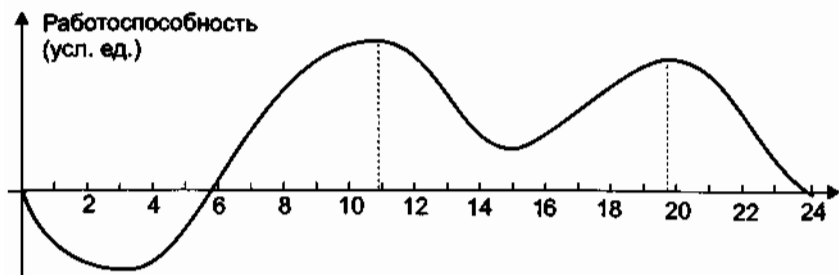
Чем, по вашему мнению, могут быть вызваны остановка и увеличение скорости движения ученика?



3. Пользуясь графиком изменения работоспособности, найдите истинные высказывания:

- 1) подъем работоспособности начинается в 8 ч;
- 2) утомление длится с 12 до 14 ч;
- 3) вечером работоспособность выше, чем утром;
- 4) наибольшая работоспособность с 10 до 12 часов утра;
- 5) работоспособность резко падает в 21 ч;
- 6) в 19 часов работоспособность низкая;
- 7) наивысшая работоспособность в 17 часов;
- 8) днем самая низкая работоспособность в 15 ч;
- 9) в день у человека два периода наивысшей работоспособности: с 8 утра и до 13 ч 30 мин, а также с 16 ч и до 20 ч;
- 10) начинать уроки надо в 7 утра;
- 11) выполнять домашнее задание лучше всего с 15 ч до 17 ч.





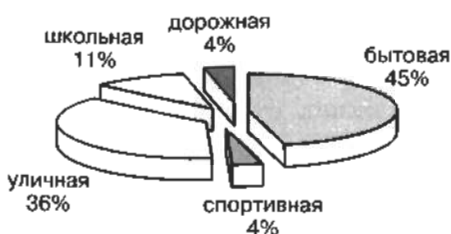
4. В таблице приведено расписание уроков на один учебный день для учеников 7 класса.

№ урока	Время	Предмет
1	8.00–8.45	Алгебра
2	8.55–9.40	История
3	9.50–10.35	Музыка
4	10.50–11.35	Информатика
5	11.45–12.30	Геометрия
6	12.40–13.25	Иностранный язык

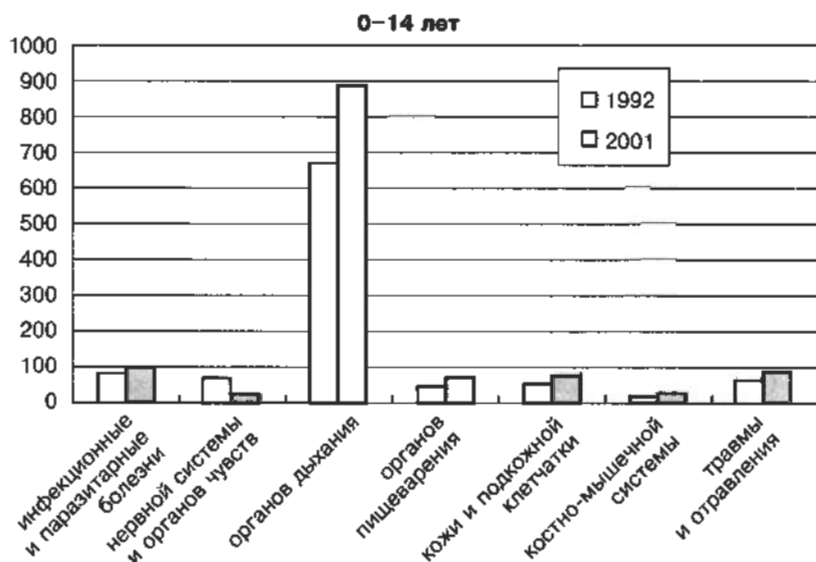
Соответствует ли это расписание состоянию работоспособности школьников? Как его можно улучшить с учетом изменения работоспособности школьников (график из предыдущего задания)? Предложите свой вариант.

5. Результат внезапного воздействия на организм человека какого-либо фактора внешней среды называется травмой. На основании диаграммы, представляющей структуру детского травматизма, составьте соответствующее словесное описание. Подкрепите его примерами из реальной жизни.

Структура детского травматизма, 2002 г.

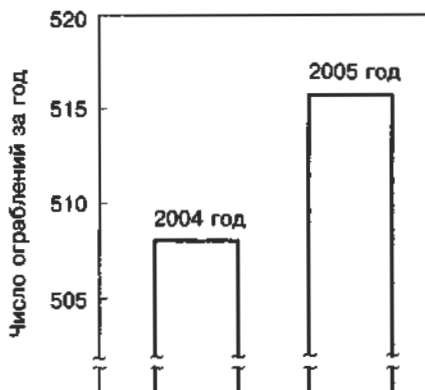


6. Данные Министерства здравоохранения Российской Федерации об изменениях за десять лет (1992–2001 годы) в структуре заболеваемости детей в возрасте до 14 лет представлены столбчатой диаграммой:



Что вы можете сказать, анализируя эту диаграмму?

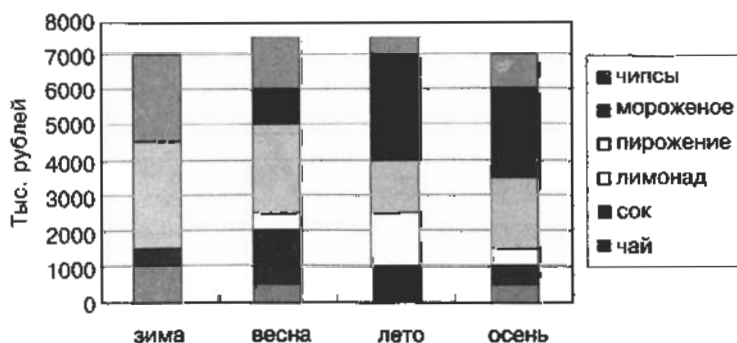
7. В одном из телевизионных ток-шоу ведущий продемонстрировал следующую диаграмму и сказал: «Диаграмма показывает, что по сравнению с 2004 годом в 2005 году резко возросло число ограблений».



Согласны ли вы с выводом журналиста, сделанным на основании этой диаграммы?

8. На рисунке изображена ярусная диаграмма, характеризующая размеры выручки кафе «Ветерок» за счет продажи напитков (чай, сок, лимонад), мороженого, пирожных и чипсов.

Выручка кафе «Ветерок»



Как изменяются запросы покупателей в зависимости от времени года? Почему это происходит?

9. Что общего и чем отличаются ярусная и столбчатая диаграммы?
10. Чем определяется выбор того или иного типа диаграммы?

## § 2.10. Схемы

### Многообразие схем

В повседневной жизни нас окружает множество разнообразных схем: схемы проезда, схемы дорожных развязок, схема метрополитена, схема расположения мест в зрительном зале, схема движения пригородных электропоездов и многое другое.

Схема — это представление некоторого объекта в общих, главных чертах с помощью условных обозначений. С помощью схемы может быть представлен и внешний вид объекта, и его структура.

Например, внешний вид зрительного зала представлен на схеме, изображенной на рис. 2.21. Представление о внешнем виде квартиры можно получить по схеме на рис. 2.22. На рис. 2.23 представлена схема проезда в Бородино.

Уменьшенное обобщенное изображение поверхности Земли на плоскости в той или иной системе условных обозначений дает нам географическая карта. На карте (рис. 2.24) изображен внешний вид территории северо-восточной части Центральной России. На ней показаны древние русские города, образующие знаменитое на весь мир Золотое кольцо.

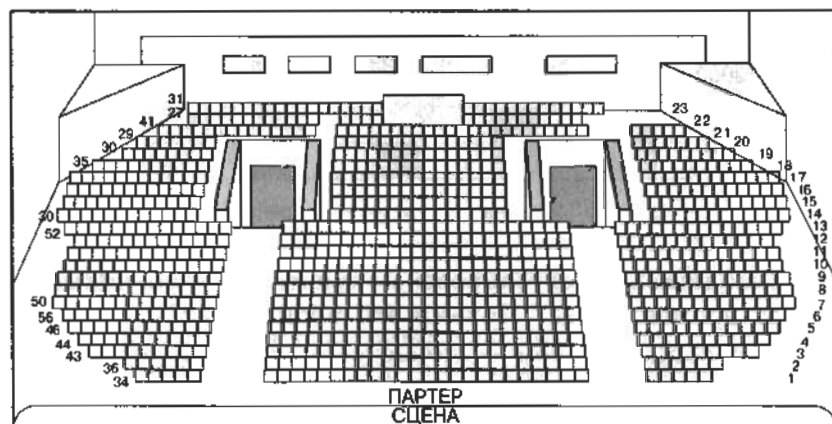


Рис. 2.21

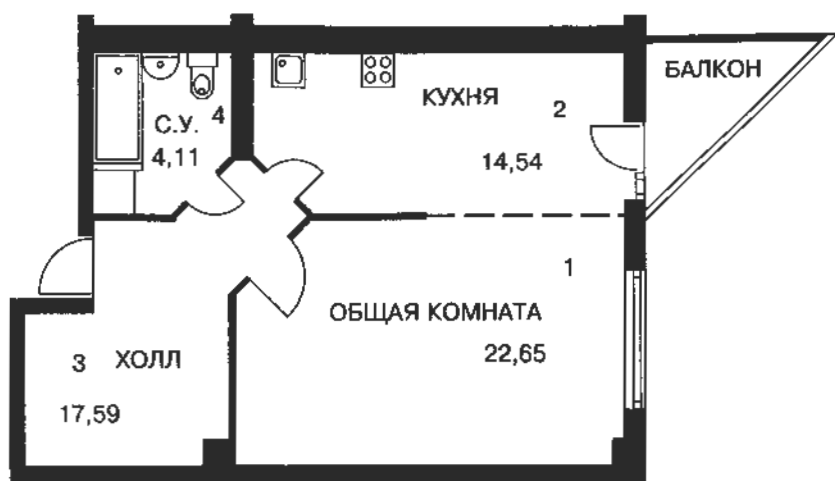


Рис. 2.22



Рис. 2.23



Рис. 2.24

Схемы на рис. 2.21–2.24 являются информационными моделями внешнего вида соответствующих объектов. Они предназначены для того, чтобы у человека была возможность, например, выбрать подходящее место в зрительном зале, оценить размеры и расположение комнат будущей квартиры, разработать маршрут путешествия по Золотому кольцу, добраться до Бородинского поля и т. д. Для этих моделей большое значение имеет соблюдение масштаба. Для схемы проезда и карты также значение имеет соблюдение ориентации по сторонам света. Но, несмотря на точность рассмотренных информационных моделей, более подробные сведения об изображенных на них объектах (местах в зале, домах, дорогах, городах) из них получить нельзя.

Схема как информационная модель не претендует на полноту предоставления информации об объекте. С помощью особых приемов и графических обозначений на ней более рельефно выделяется один или несколько признаков рассматриваемого объекта.

Например, туристический маршрут «Золотое кольцо России» более образно запечатлен на схеме на рис. 2.25.

Здесь не полностью выдержан масштаб, но зато акцентировано внимание на городах, образующих Золотое кольцо, и их достопримечательностях.

На уроках черчения вы узнаете строить чертежи — условные графические изображения предметов с точным соотношением их размеров, получаемые методом проецирования (рис. 2.26). Рисунок содержит изображения, размерные числа, текст. Изображения дают представления о геометрической форме детали, числа — о величине детали и ее частей, надписи — о названии, масштабе, в котором выполнены изображения, материале, из которого изготовлена деталь.

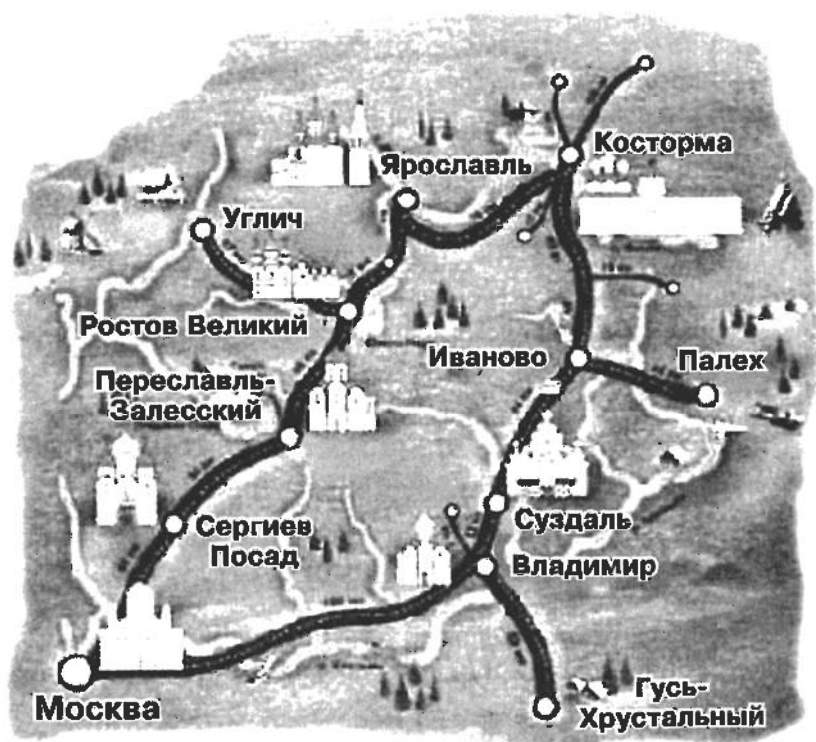


Рис. 2.25

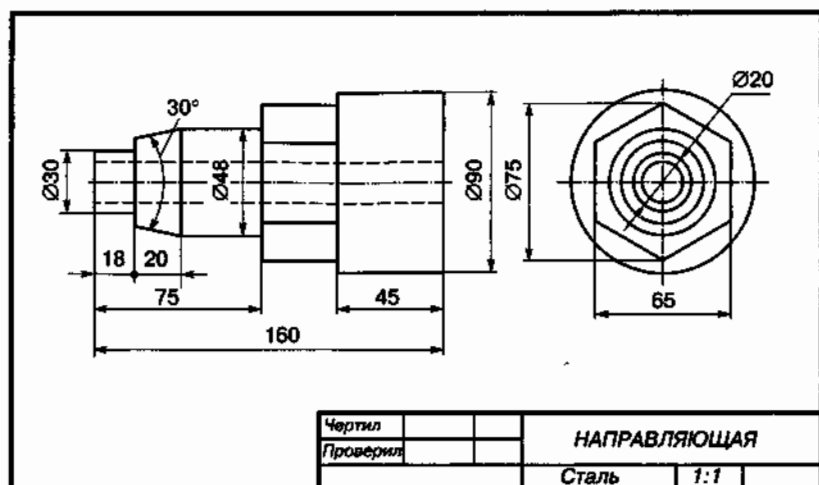
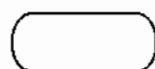

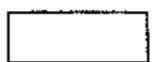
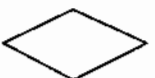


Рис. 2.26

Вы знакомы с блок-схемами — одним из наиболее наглядных способов записи алгоритмов; при этом используются следующие условные обозначения:

-  — начало или конец;
-  — ввод или вывод;
-  — выполнение действий;
-  — принятие решения о направлении выполнения алгоритма в зависимости от некоторого условия.

Последовательность действий указывается с помощью стрелок, соединяющих фигуры, обозначающие шаги алгоритма.

Например, проверку существования треугольника с заданными длинами сторон  $a$ ,  $b$  и  $c$  с помощью блок-схемы можно изобразить, как показано на рис. 2.27.



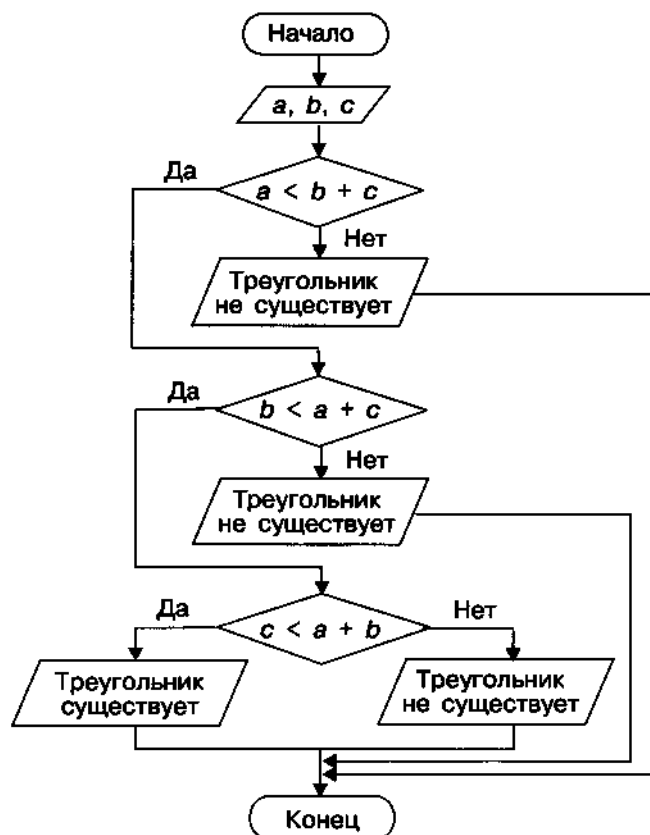


Рис. 2.27

## Информационные модели на графах

Наглядным средством представления состава и структуры системы является **граф**. Граф состоит из **вершин**, связанных линиями. Если линия направленная (со стрелкой), то она называется **дугой**; линия ненаправленная (без стрелки) называется **ребром**. Линия, выходящая из некоторой вершины и входящая в нее же, называется **петлей**. Вершины могут изображаться кругами, овалами, точками, прямоугольниками и т. д.

Если объекты некоторой системы изобразить вершинами, а связи между ними — линиями, то мы получим информационную модель рассматриваемой системы в форме графа.

## Сети

Ранее мы рассматривали графы — схемы отношений, отражающие имеющиеся связи между объектами.

Например, граф, отражающий отношение «переписываются» между объектами класса «дети», может выглядеть, как показано на рис. 2.28.

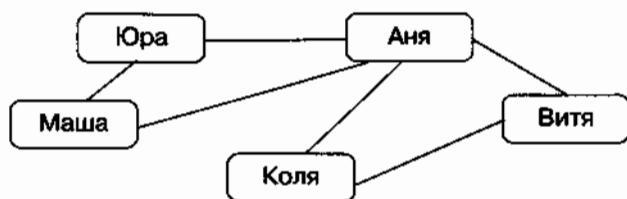


Рис. 2.28

Отношение «переписываются» («пишут письма друг другу») является двухсторонним (симметричным). Поэтому соответствующие вершины соединены линиями без стрелок (ребрами). Граф называется неориентированным, если его вершины соединены ребрами.

Путь по вершинам и ребрам графа, включающий любое ребро графа не более одного раза, называется цепью.

Пример цепи: Юра — Аня — Витя — Коля.

Цепь, начальная и конечная вершины которой совпадают, называется циклом.

Пример цикла: Аня — Коля — Витя — Аня.

Иначе выглядит граф, отражающий отношение «пишет письма» между теми же объектами класса «дети». Линии со стрелками (дуги) придают ему совершенно иной смысл (рис. 2.29).

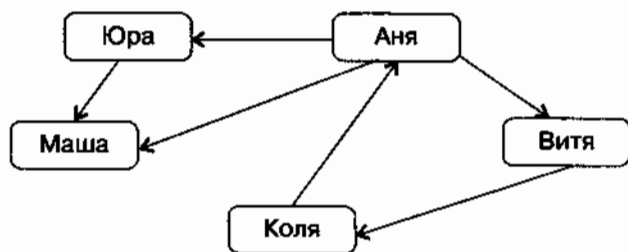


Рис. 2.29

Граф называется **ориентированным**, если его вершины соединены дугами.



Приведите примеры цепи и цикла в графе на рис. 2.29.

Граф называется **взвешенным**, если его вершины или ребра (дуги) характеризуются некоторой дополнительной информацией — *весом* вершины или ребра (дуги).

На рис. 2.30 информация о городах Золотого кольца представлена взвешенным графом: веса его вершин — года основания городов, веса ребер — расстояния в километрах между городами.

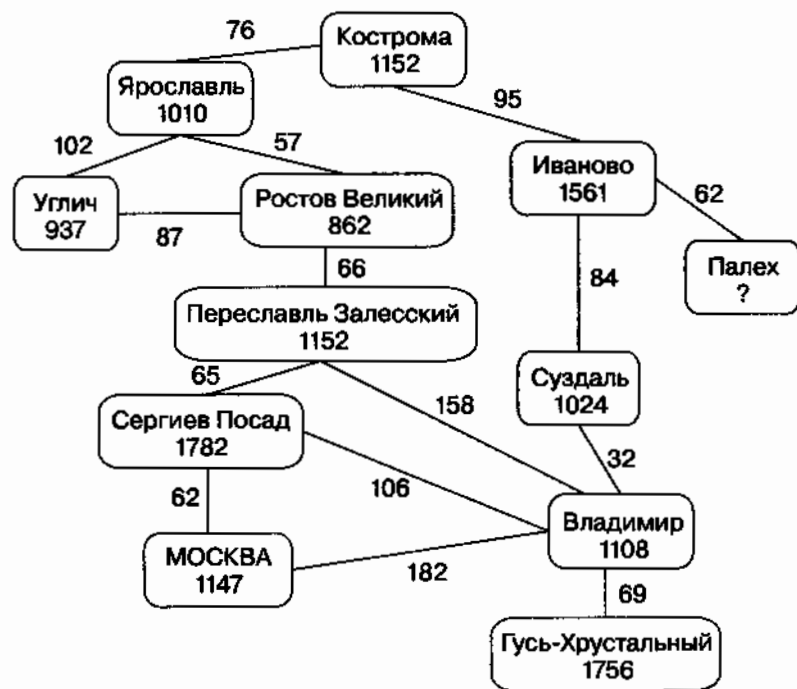


Рис. 2.30



Назовите пути и циклы в графе на рис. 2.30.

Граф с циклом называется **сетью**.

На рис. 2.31 в виде графа представлена информационная модель сказки про Царевну-лягушку.

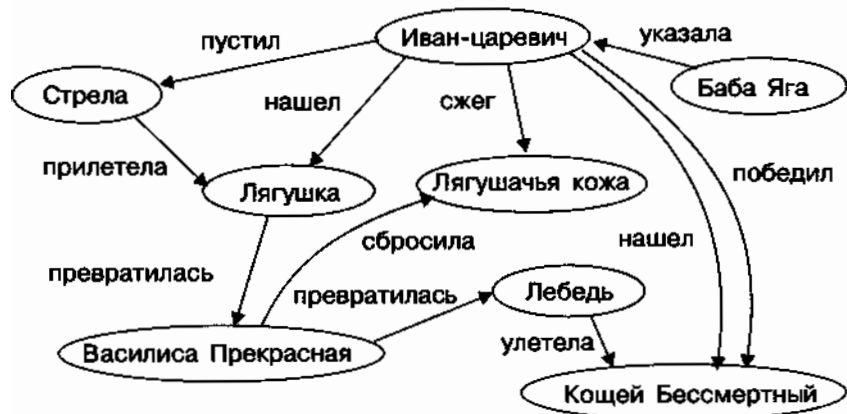


Рис. 2.31

Вершины этого графа — персонажи и предметы из сказки, дуги — связи между ними. В отличие от предыдущих примеров, здесь все связи различны. Поэтому они подписываются рядом с соответствующими дугами.

Такой граф называется **семантической сетью**. Считается, что любую информацию можно представить в виде семантической сети, на которой будут отражены объекты (понятия) и связи (отношения) между ними.

## Деревья

**Иерархия** — это расположение частей или элементов целого в порядке от высшего к низшему. Системы, элементы которых находятся в отношениях «является разновидностью», «входит в состав» и других отношениях подчиненности, называются **иерархическими системами** (системами с иерархической структурой).

Например, иерархическую структуру имеет школа, потому что в ней установлены следующие отношения подчиненности: директор — заместители директора — учителя — ученики.

Иерархическую структуру имеют системы, элементы которых связаны отношением «входит в состав».

На рис. 2.32 изображен граф иерархической системы, представляющий состав прикладного программного обеспечения (ПО) компьютера.

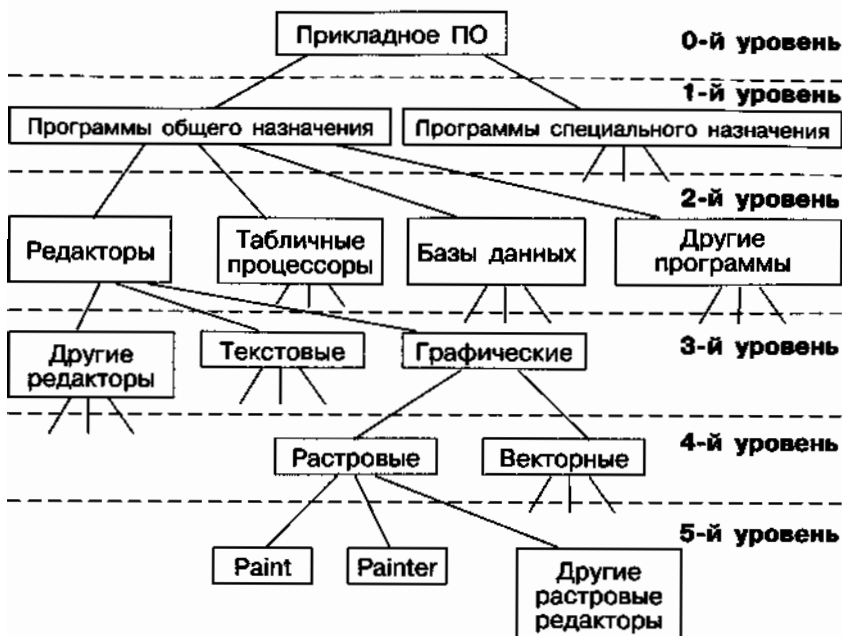


Рис. 2.32

Граф иерархической системы называется деревом. Отличительной особенностью дерева является то, что между любыми двумя его вершинами существует единственный путь. Дерево не содержит циклов и петель.

Обычно у дерева, представляющего иерархическую систему, выделяется одна главная вершина, которая называется **корнем** дерева. Каждая вершина дерева (кроме корня) имеет только одного **предка** — обозначенный ею объект входит в один класс верхнего уровня. Любая вершина дерева может порождать несколько **потомков** — вершин, соответствующих классам нижнего уровня. Такой принцип связи называется «**один ко многим**». Вершины, не имеющие порожденных вершин, называются **листьями**.

Древовидными являются схемы отношений «является разновидностью», используемые для наглядного представления классификации объектов (рис. 2.33).



Рис. 2.33

Иерархию легко изобразить «лесенкой» — в виде многоуровневого списка. Объекты одного уровня иерархии располагаются на одном уровне в списке. Чем ниже уровень иерархии, тем правее находится соответствующий уровень списка:

```

Рептилии
  Черепахи
  Крокодилы
  Клювоголовые
  Чешуйчатые
    Ящерицы
    Змеи
  
```

Родственные связи между членами семьи удобно изображать с помощью схемы, называемой генеалогическим или родословным деревом. На рисунке 2.34 показана родословная Романовых. Здесь корень дерева находится снизу. Изображать дерево отношений можно в любом направлении — это дело вкуса разработчика модели.

По иерархическому принципу организована система хранения файлов во внешней памяти.

Вы знаете, что по определенному признаку (принадлежность, назначение, содержимое, время создания и т. д.) файлы целесообразно объединять в папки. Папки, в свою очередь, могут вкладываться в другие папки и т. д. (рис. 2.35). Главная (корневая) вершина этой иерархии соответствует определенному устройству внешней памяти:



Диск 3,5 (A:)



(C:)



(D:)



Съемный диск (E:)

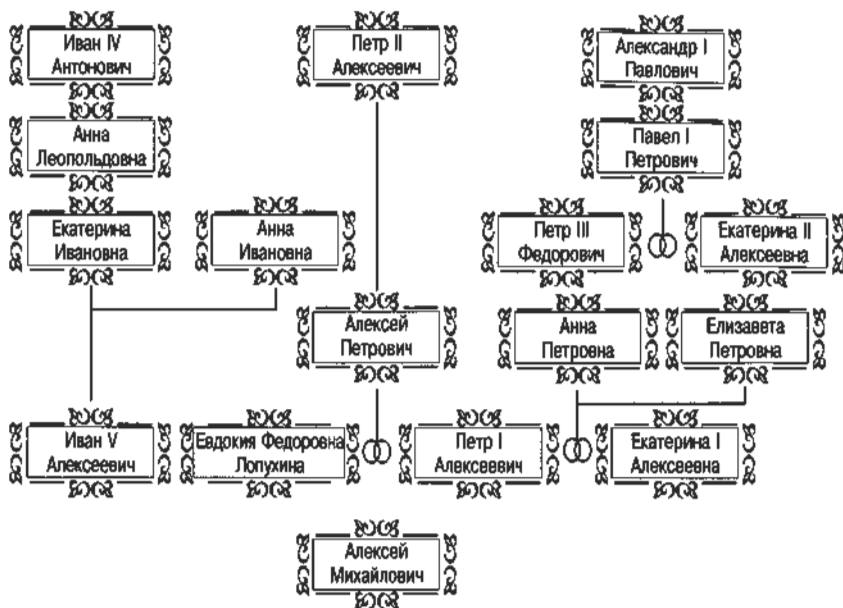


Рис. 2.34



Рис. 2.35

Для того чтобы найти файл в иерархической файловой структуре, можно указать путь к файлу. В путь к файлу входят записываемые через разделитель «\» логическое имя диска и последовательность имен вложенных друг в друга папок, в последней из которых находится нужный файл.

Например, пути к файлам на рис. 2.35 можно записать так:

```
C:\Проекты\История\  
C:\Проекты\Информатика\  
C:\Рисунки\
```

Путь к файлу вместе с именем файла называют **полным именем файла**.

Примеры полных имен файлов:

```
C:\Проекты\История\Эпоха Возрождения.doc  
C:\Проекты\Информатика\Интернет.doc  
C:\Проекты\Информатика\Компьютерные вирусы.doc  
C:\Рисунки\Закат.jpg  
C:\Рисунки\ Зима.jpg
```

Операционная система позволяет получить на экране компьютера изображение файловой системы в виде дерева (рис. 2.36).

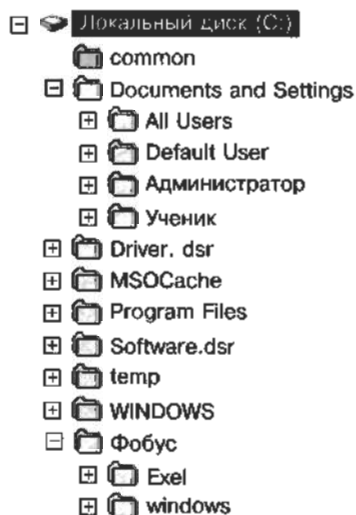


Рис. 2.36

## Использование графов при решении задач

Графы удобно использовать при решении некоторых классов задач.

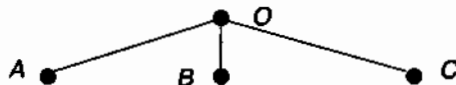


## Задача 1

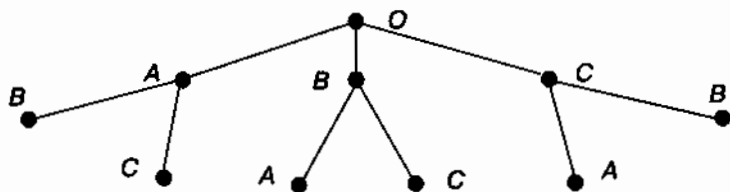
Сколькими способами можно рассадить в ряд на три стула трех учеников? Выписать все возможные случаи.

Решение этой задачи удобнее всего представить в виде дерева. За его корневую вершину возьмем произвольную точку плоскости  $O$ .

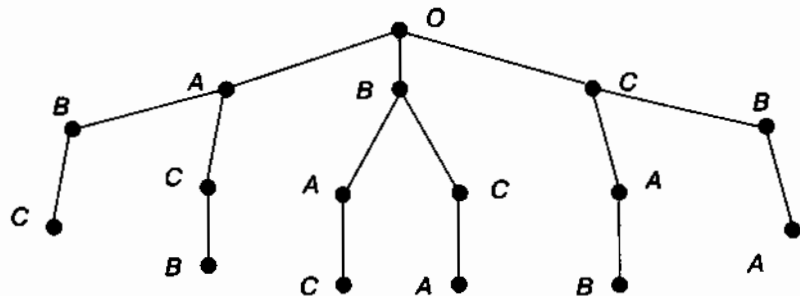
На первый стул можно посадить любого из трех учеников — обозначим их  $A$ ,  $B$  и  $C$ . На схеме это соответствует трем ветвям, исходящим из точки  $O$ :



Посадив на первый стул ученика  $A$ , на второй стул можно посадить ученика  $B$  или  $C$ . Если же на первый стул сядет ученик  $B$ , то на второй можно посадить  $A$  или  $C$ . А если на первый стул сядет  $C$ , то на второй можно будет посадить  $A$  или  $B$ . Это соответствует на схеме двум ветвям, исходящим из каждой вершины первого уровня:



Очевидно, что третий стул в каждом случае займет оставшийся ученик. Это соответствует одной ветви дерева, которая «вырастает» на каждой из предыдущих ветвей.



Выпишем все пути от вершин первого уровня к вершинам третьего уровня:  $A-B-C$ ,  $A-C-B$ ,  $B-A-C$ ,  $B-C-A$ ,

$C-A-B$ ,  $C-B-A$ . Каждый из выписанных путей определяет один из вариантов рассаживания учеников на стулья. Так как других путей нет, то искомое число способов — 6.

Дерево можно не строить, если не требуется выписывать все возможные варианты, а нужно просто указать их число. В этом случае рассуждать нужно так: на первый стул можно посадить одного из трех человек, на второй — одного из двух оставшихся, на третий — одного оставшегося:  $3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$ .

### Задача 2

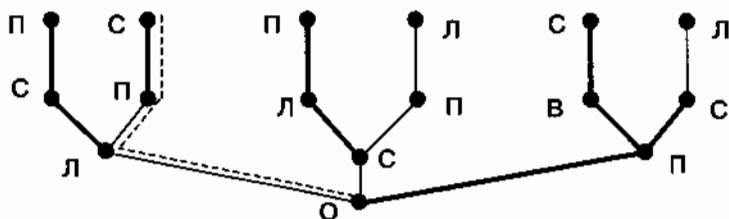
Чтобы принести Царю-батюшке молодильные яблоки, должен Иван-царевич найти единственный верный путь к волшебному саду. Встретил Иван-царевич на развилке трех дорог старого ворона и вот какие советы от него услышал:



- 1) иди сейчас по правой тропинке;
- 2) на следующей развилке не выбирай правую тропинку;
- 3) на третьей развилке не ходи по левой тропинке.

Пролетавший мимо голубь пепнул Ивану-царевичу, что только один совет ворона верный и что обязательно надо пройти по тропинкам разных направлений. Наш герой выполнил задание и попал в волшебный сад. Каким маршрутом он воспользовался?

Обозначим левую, среднюю и правую тропинки соответственно Л, С и П. Возможные маршруты представим в виде графа. При этом подсказки ворона отметим более «жирными» ребрами. Так как только один совет ворона верен, то на графе ему будет соответствовать маршрут, имеющий одно «жирное» ребро. Этот маршрут обозначен дополнительной пунктирной линией:



## **① Коротко о главном**

В повседневной жизни нас окружает множество разнообразных схем. Схема — это представление некоторого объекта в общих, главных чертах с помощью условных обозначений. С помощью схем может быть представлен внешний вид объекта, его структура и его поведение.

Уменьшенное обобщенное изображение поверхности Земли на плоскости в той или иной системе условных обозначений дает нам географическая карта.

Чертеж — условное графическое изображение предмета с точным соотношением его размеров, получаемое методом проецирования.

Блок-схема — один из наиболее наглядных способов записи алгоритма, при котором каждому действию ставится в соответствие определенная геометрическая фигура.

Наглядным средством представления состава и структуры системы является граф. Граф состоит из вершин, связанных линиями. Направленная линия называется дугой, ненаправленная — ребром. Линия, выходящая из некоторой вершины и входящая в нее же, называется петлей. Граф называется взвешенным, если его вершины или ребра (дуги) характеризуются некоторой дополнительной информацией — весом вершины или ребра (дуги).

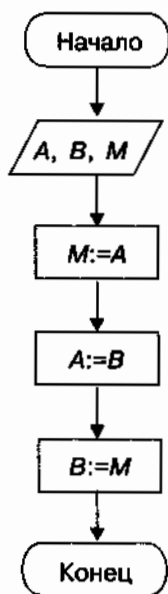
Путь по вершинам и ребрам графа, включающий любое ребро графа не более одного раза, называется цепью. Цепь, начальная и конечная вершины которой совпадают, называется циклом. Разновидность графа, содержащая циклы, называется сетью.

Иерархия — это расположение частей или элементов целого в порядке от высшего к низшему. Системы, элементы которых находятся в отношениях «является разновидностью», «входит в состав» и других отношениях подчиненности, называются иерархическими системами (системами с иерархической структурой).

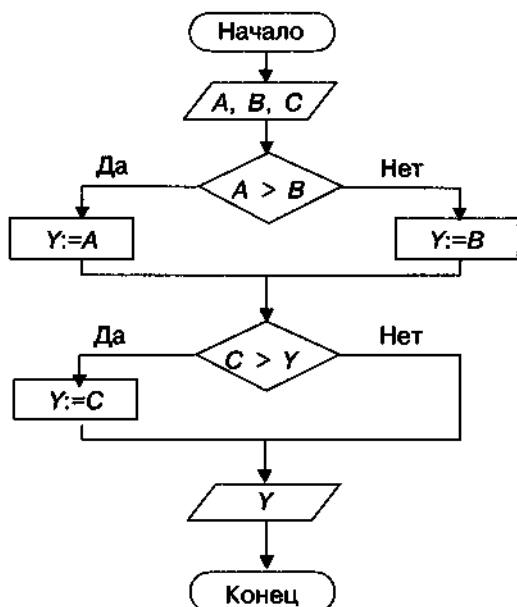
Граф иерархической системы называется деревом. Отличительной особенностью дерева является то, что между любыми двумя его вершинами существует единственный путь. Деревья не содержат циклов и петель.

## ? Вопросы и задания

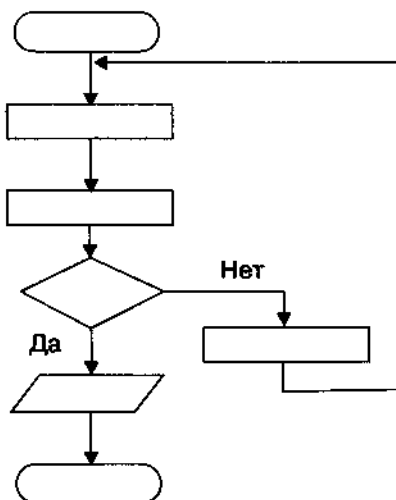
1. Приведите 2–3 примера схем, с которыми вы сталкиваетесь в повседневной жизни. Информационными моделями каких объектов являются эти схемы?
2. На каждом этаже в вашей школе должен быть план эвакуации при пожаре. Найдите и изучите его. Какие объекты представлены на этой схеме?
3. В каких сферах деятельности невозможно обойтись без карт — информационных моделей поверхности Земли?
4. Пусть  $A$  — это стакан с чаем, а  $B$  — чашка кофе. Необходимо перелить кофе в стакан, а чай — в чашку так, чтобы напитки не смешались. Можно ли рассматривать следующую блок-схему как модель решения поставленной задачи? Какая роль здесь отводится  $M$ ?



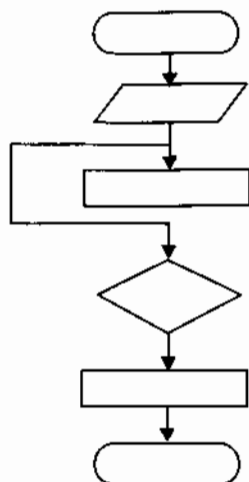
5. Решение какой задачи представлено следующей блок-схемой?



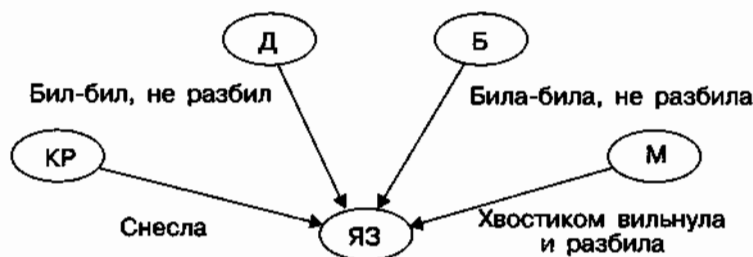
6. Придумайте задачу, модель решения которой может быть представлена следующей блок-схемой:



7. Возможен ли алгоритм, имеющий следующую блок-схему?



8. Определите сказку, для которой следующий граф определяет отношения между персонажами.



9. С разных сторон на холм поднимаются три тропинки и сходятся на вершине. Перечислите множество маршрутов, по которым можно подняться на холм и спуститься с него. Решите ту же задачу, если вверх и вниз надо идти по разным тропинкам.
10. Сколько трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 3, 5 и 7 при условии, что в записи числа не должно быть одинаковых цифр?
11. Для составления цепочек используются бусины, помеченные буквами: А, В, С, Д, Е. На первом месте в цепочке стоит одна из бусин А, С, Е. На втором — лю-

бая гласная, если первая буква согласная, и любая согласная, если первая гласная. На третьем месте — одна из бусин С, D, E, не стоящая в цепочке на первом месте. Сколько цепочек можно создать по этому правилу?

12. В центре дальнего леса находилась большая поляна — самое удивительное место в Стране малышей. На ней были три колодца: один — с газировкой, второй — с молоком, третий — с морсом. Когда-то три друга — Фантик, Грибок и Дружок — построили на поляне домики и целое лето жили в лесу. Другим малышам нравилось приходить к ним в гости, попить молока, газировки или морса, погулять по лесным тропинкам. Но однажды бывшие друзья поссорились, и каждый из них решил проложить собственные дорожки к колодцам так, чтобы они не пересекались с дорожками соседей.

Подумайте, почему Знайка, к которому коротышки обратились за помощью, предложил им помириться.

# Алгоритмика

### § 3.1. Алгоритм — модель деятельности исполнителя алгоритмов

Рассмотрим более подробно класс объектов, называемых исполнителями.

**Исполнитель** — это некоторый объект (человек, животное, техническое устройство), способный выполнять определенный набор команд. Команды, которые может выполнить конкретный исполнитель, образуют систему команд исполнителя (СКИ).

Класс исполнителей необычайно разнообразен. Прежде всего, в нем выделяют два типа исполнителей: формальных и неформальных. Формальный исполнитель одну и ту же команду всегда выполняет одинаково. Неформальный исполнитель может выполнять команду по-разному.

Например, при многократном прослушивании кассеты с любимой мелодией вы можете быть уверены, что она воспроизводится проигрывателем (формальным исполнителем) одинаково. Но вряд ли кому-нибудь из певцов (неформальному исполнителю) удастся несколько раз совершенно одинаково исполнить песню из своего репертуара.

Как правило, человек выступает в роли неформального исполнителя. Формальными исполнителями являются преимущественно технические устройства. Человек в роли неформального исполнителя сам отвечает за свои действия. За действия формального исполнителя отвечает управляющий им объект.





Рассмотрим более подробно множество формальных исполнителей. Формальные исполнители необычайно разнообразны, но для каждого из них можно указать круг решаемых задач, среду, систему команд, систему отказов и режимы работы.

1. **Круг решаемых задач.** Каждый исполнитель создается для решения определенного класса задач.
2. **Среда исполнителя.** Область, обстановку, условия, в которых действует исполнитель, принято называть средой данного исполнителя.
3. **Система команд исполнителя.** Предписание о выполнении отдельного законченного действия исполнителя называется командой. Совокупность всех команд, которые могут быть выполнены некоторым исполнителем, образует СКИ — систему команд исполнителя.
4. **Система отказов исполнителя.** Отказ «не понимаю» возникает тогда, когда исполнителю подается команда, не входящая в его СКИ. Отказ «не могу» возникает тогда, когда команда из СКИ не может быть им выполнена в конкретных условиях среды.
5. **Режимы работы исполнителя.** Для большинства исполнителей предусмотрены режимы непосредственного и программного управления. В первом случае исполнитель ожидает команд от человека и каждую поступившую команду немедленно выполняет. Во втором случае исполнителю сначала задается полная последовательность команд (программа), а затем он выполняет все эти команды в автоматическом режиме. Ряд исполнителей работает только в одном из названных режимов.

**Управление** — это процесс целенаправленного воздействия одних объектов на другие.



Исполнители являются объектами управления. Управлять ими можно, составив для них алгоритм.

**Алгоритм** — это предназначенное для конкретного исполнителя точное описание последовательности действий, направленных на решение поставленной задачи. Можно сказать, что алгоритм — модель деятельности исполнителя алгоритмов.

Алгоритмы могут быть записаны в виде таблицы, нумерованного списка на естественном языке или изображены с помощью блок-схемы. Программа — это алгоритм, записанный по правилам понятного исполнителю-компьютеру языка.

Алгоритм разрабатывается для решения некоторой задачи или класса задач. При этом:

- 1) выделяются фигурирующие в задаче объекты, устанавливаются свойства объектов, отношения между объектами и возможные действия с объектами;
- 2) определяются исходные данные и результат;
- 3) определяется точная последовательность действий исполнителя, обеспечивающая переход от исходных данных к результату;
- 4) последовательность действий записывается на языке, понятном исполнителю.

### **Коротко о главном**

**Исполнитель** — это некоторый объект (человек, животное, техническое устройство), способный выполнять определенный набор команд. Формальный исполнитель одну и ту же команду всегда выполняет одинаково. Неформальный исполнитель может выполнять команду по-разному. Для каждого формального исполнителя можно указать круг решаемых задач, среду, систему команд, систему отказов и режимы работы.

**Управление** — это процесс целенаправленного воздействия одних объектов на другие. Исполнители являются объектами управления. Управлять ими можно, составив для них алгоритм.

**Алгоритм** — это предназначенное для конкретного исполнителя точное описание последовательности действий, направленных на решение поставленной задачи. Можно

сказать, что алгоритм — модель деятельности исполнителя алгоритмов.

## **?** Вопросы и задания

1. Определите типы исполнителей в предложенных ситуациях. Будьте готовы обосновать свой ответ.
  - а) Симфонический оркестр исполняет музыкальное произведение.
  - б) Ученик 7 класса решает домашнее задание по алгебре.
  - в) Ученик 7 класса списывает домашнее задание у своей одноклассницы.
  - г) Фармацевт готовит лекарство по рецепту.
  - д) Врач устанавливает причину плохого самочувствия пациента.
  - е) Автомат на конвейере наполняет бутылки лимонадом.
  - ж) Компьютер выполняет программу проверки правописания.
2. Горничная каждое утро, убирая свой этаж, пылесосит ковровую дорожку.  
Назовите исполнителей в этой задаче. Укажите их типы.
3. Приведите 2–3 примера формальных исполнителей. Приведите пример, когда человек выступает в роли формального исполнителя.
4. Приведите примеры исполнителей, встречающихся в русских народных сказках. Определите их типы.
5. На вход «черного ящика» подается число 125. О чем в этом случае говорит отказ:
  - а) «не могу»;
  - б) «не понимаю»?
6. Рассмотрите приложение Калькулятор в качестве формального исполнителя.

## § 3.2. Управление исполнителем Чертежник

### Знакомимся с Чертежником

Исполнитель Чертежник предназначен для построения рисунков на координатной плоскости.

При задании точек этой координатной плоскости, в отличие от того, как это принято в математике, координаты  $x$  и  $y$  разделяются запятой. Например, координаты выделенной на рис. 3.1 точки будут записаны так: (1, 1).

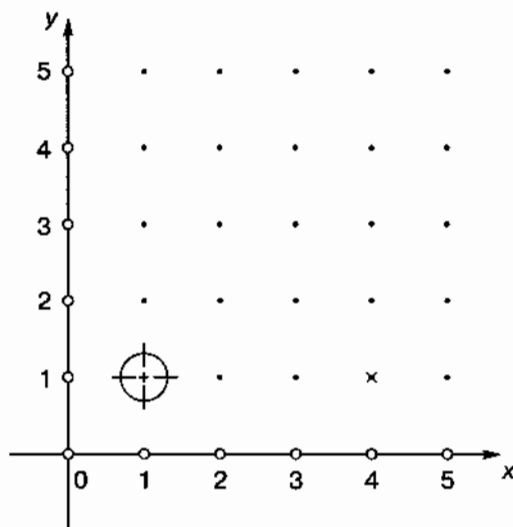


Рис. 3.1

Чертежник имеет перо, которое можно поднимать, опускать и перемещать. При перемещении опущенного пера за ним остается след — отрезок от предыдущего положения пера до нового. При перемещении поднятого пера никакого следа на плоскости не остается. В начальном положении перо Чертежника всегда поднято и находится в точке (0, 0).

По команде подними перо Чертежник поднимает перо. Если перо уже было поднято, Чертежник игнорирует эту команду: он не меняет положение пера и не сообщает об отказе. Иначе говоря, каким бы ни было положение пера до команды подними перо, после этой команды оно будет поднятым.

Точно так же, независимо от первоначального положения, после выполнения команды опустит перо оно оказывается опущенным, то есть готовым к рисованию.

Рисунки Чертежник выполняет с помощью команд **переведи в точку** и **сдвинь на вектор**.

По команде **переведи в точку**  $(a, b)$  Чертежник сдвигается в точку с координатами  $(a, b)$ . На рис. 3.2 показаны результаты выполнения команды **переведи в точку**  $(2, 3)$  при различных положениях пера до этой команды. Видно, что независимо от предыдущего положения пера оказывается в точке  $(2, 3)$ , но длина и направление отрезка, который при этом чертится, могут быть различны. Команду **переведи в точку** называют командой **абсолютного смещения**.

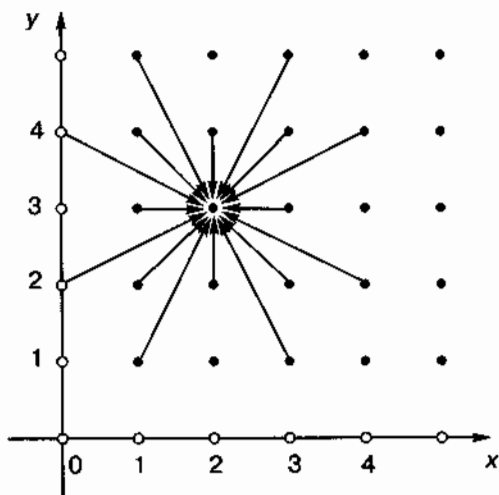


Рис. 3.2



Назовите координаты точек, в которых находился Чертежник до выполнения команды **переведи в точку**  $(2, 3)$ .



В каком случае в результате выполнения команды **переведи в точку**  $(2, 3)$  из различных показанных на рис. 3.2 начальных положений не будет прочерчен ни один отрезок?

Пусть перо Чертежника находится в точке  $(x, y)$ . По команде **сдвиг** на вектор  $(a, b)$  Чертежник отсчитывает  $a$  единиц вправо вдоль горизонтальной оси (оси абсцисс),  $b$  единиц вверх вдоль вертикальной оси (оси ординат) и сдвигает перо в точку с координатами  $(x + a; y + b)$ . Таким образом, координаты, указанные в команде, отсчитываются не от начала координат, а относительно текущего положения пера Чертежника. Поэтому команду **сдвиг** на вектор называют командой **относительного смещения**.

На рис. 3.3 показаны результаты выполнения команды **сдвиг** на вектор  $(2, 3)$  при различных положениях пера до этой команды. Из рисунка видно, что положение пера после этой команды зависит от его предыдущего положения, зато в результате получаются отрезки, длина и направление которых одинаковы. В математике направленные отрезки называются векторами, отсюда и происходит название команды.

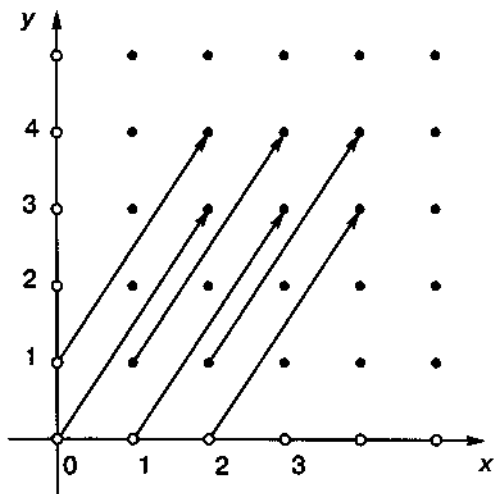


Рис. 3.3



Назовите координаты точек, в которых находилось перо Чертежника до выполнения команды **сдвиг** на вектор  $(2, 3)$  и куда оно переместилось после выполнения этой команды.



Как будет выполняться команда сдвинь на вектор  $(a, b)$ , если:

- а)  $a < 0$ ;
- б)  $b < 0$ ;
- в)  $a < 0$  и  $b < 0$ ?

Чертежник может исполнять только правильно записанные команды. Например, если вместо команды сдвинь на вектор написать здвинь на вектор, то Чертежник эту запись не поймет и сразу же сообщит об ошибке. Ошибки в записи команд называются синтаксическими.

Алгоритм может содержать логические ошибки. Например, все команды записаны правильно, но последовательность их выполнения не приводит к поставленной цели или выполнение некоторых команд приводит к отказу.

### Пример алгоритма управления Чертежником

Изобразим с помощью Чертежника треугольник, положение вершин которого на координатной плоскости определяется парами чисел  $(1, 1)$ ,  $(3, 5)$ ,  $(5, 2)$  (рис. 3.4).

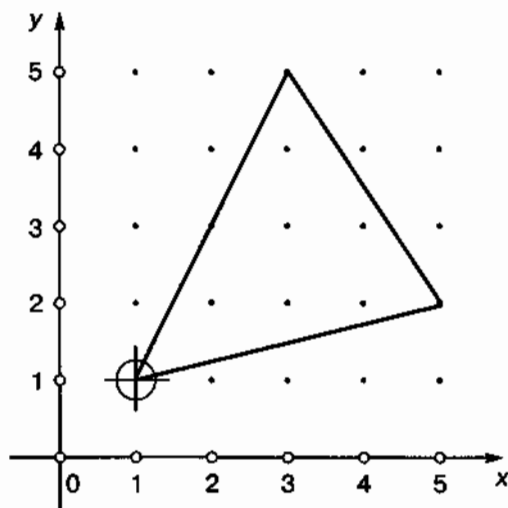


Рис. 3.4

Так как в начале работы перо Чертежника всегда поднято, то для рисования треугольника с заданными коор-

динатами достаточно выполнить следующую последовательность команд:

переведи в точку (1, 1)  
 опусти перо  
 переведи в точку (3, 5)  
 переведи в точку (5, 2)  
 переведи в точку (1, 1)



Предложите другие варианты выполнения этого задания. При этом число команд не должно превышать пяти (есть пять других вариантов).

А теперь составим такой алгоритм управления Чертежником, чтобы с его помощью в произвольном месте координатной плоскости можно было нарисовать прямоугольник со сторонами, параллельными координатным осям, длины которых равны 2 и 4 единицам.

Зафиксируем одну из вершин прямоугольника в точке (1, 1). Нужный рисунок на координатной плоскости может выглядеть, как показано на рис. 3.5.

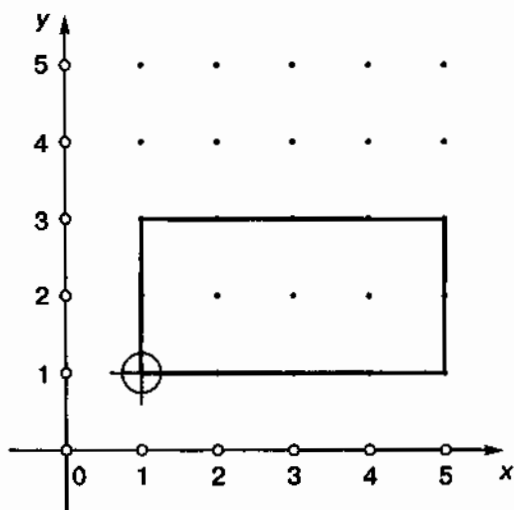


Рис. 3.5





Предложите другой вариант рисунка, удовлетворяющий заданным условиям: одна из вершин прямоугольника расположена в точке  $(1, 1)$ , а длины его сторон равны 2 и 4 единицам? (Существует еще семь вариантов.)

Можно определить координаты каждой из вершин этого прямоугольника и для его изображения составить следующую программу:

```

переведи в точку (1, 1)
опусти перо
переведи в точку (1, 3)
переведи в точку (5, 3)
переведи в точку (5, 1)
переведи в точку (1, 1)
  
```

Этот алгоритм не будет решать поставленную задачу, если изменить координаты начальной точки (рис. 3.6). Изменение координат одной из вершин повлечет за собой пересчет координат всех вершин прямоугольника. При этом придется делать самому разработчику алгоритма.

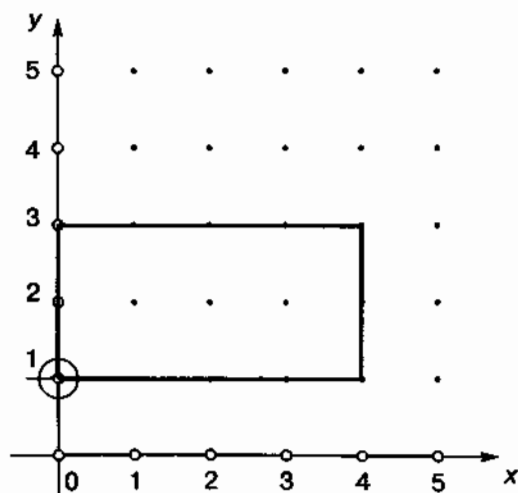


Рис. 3.6

Воспользуемся для рисования заданного прямоугольника командой относительного смещения.

Пусть  $(x, y)$  — координаты вершины  $A$  прямоугольника  $ABCD$  (рис. 3.7).

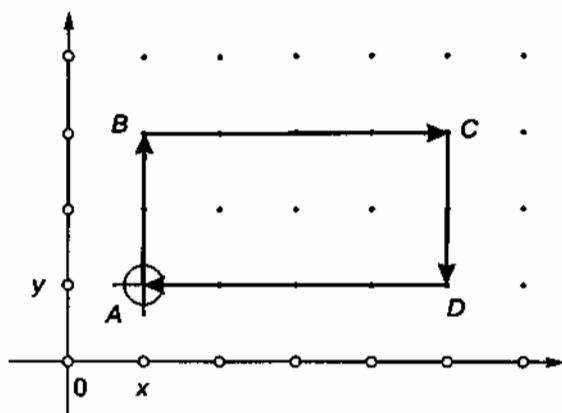


Рис. 3.7

Тогда координаты вершины  $B$  можно записать как  $(x, y + 2)$ , вершины  $C$  — как  $(x + 4, y + 2)$ , вершины  $D$  — как  $(x + 4, y)$  (рис. 3.8).

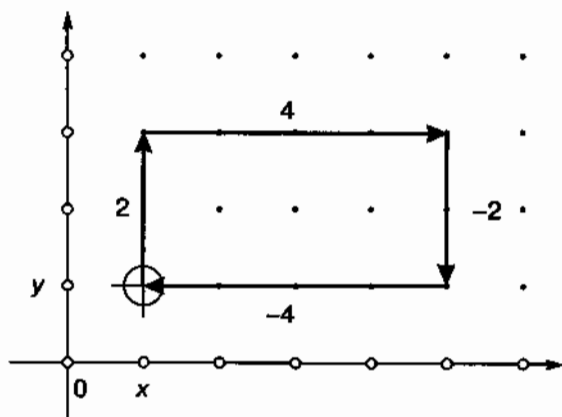


Рис. 3.8

Чтобы изобразить отрезок  $AB$ , воспользуемся командой сдвиг на вектор  $(0, 2)$ .

В результате Чертежник сдвинет перо из точки с координатами  $(x, y)$  в точку с координатами  $(x + 0, y + 2)$ .

По команде сдвинь на вектор  $(4, 0)$  перо окажется в точке  $(x + 4, y + 2)$ . Чтобы из этой точки перейти в точку  $(x + 4, y + 0)$ , следует выполнить команду сдвинь на вектор  $(0, -2)$ . По команде сдвинь на вектор  $(-4, 0)$  перо Чертежника прочертит отрезок к точке А:

Команда	Координаты точки
Начальная точка	$(x, y)$
сдвинь на вектор $(0, 2)$	$(x + 0, y + 2)$
сдвинь на вектор $(4, 0)$	$(x + 4, y + 2)$
сдвинь на вектор $(0, -2)$	$(x + 4, y + 0)$
сдвинь на вектор $(-4, 0)$	$(x, y)$

Если в качестве вершины А зафиксировать точку с координатами  $(1, 1)$ , то программа будет выглядеть так:

```

переведи в точку  $(1, 1)$ 
опусти перо
сдвинь на вектор  $(0, 2)$ 
сдвинь на вектор  $(4, 0)$ 
сдвинь на вектор  $(0, -2)$ 
сдвинь на вектор  $(-4, 0)$ 

```

Для того чтобы нарисовать прямоугольник в другом месте координатной плоскости, например в точке с координатами  $(5, 5)$ , достаточно изменить в этой программе только первую строку:

```

переведи в точку  $(5, 5)$ 

```

С помощью команды абсолютного смещения рисунок «привязывается» к строго определенным точкам координатной плоскости. Она используется чаще всего для установки начального положения пера Чертежника.

Команды относительного смещения применяются для создания рисунков, у которых точное место не важно или которые нужно воспроизводить в разных местах.

### Чертежник учится, или Использование вспомогательных алгоритмов

Чертежник может рисовать любые фигуры из отрезков, например цифры почтового индекса. Как известно, каждая такая цифра вписана в прямоугольник (рис. 3.9).



Рис. 3.9

Условимся при рисовании каждой цифры за начальную точку брать левую нижнюю точку соответствующего прямоугольника.

Программа рисования цифры 0 может иметь вид:

```
опусти перо
сдвинь на вектор (0, 2)
сдвинь на вектор (1, 0)
сдвинь на вектор (0, -2)
сдвинь на вектор (-1, 0)
подними перо
сдвинь на вектор (2, 0)
```

Для рисования цифры 6 можно использовать программу:

```
сдвинь на вектор (1, 2)
опусти перо
сдвинь на вектор (-1, -1)
сдвинь на вектор (1, 0)
сдвинь на вектор (0, -1)
сдвинь на вектор (-1, 0)
сдвинь на вектор (0, 1)
подними перо
сдвинь на вектор (2, -1)
```



Для чего нужна последняя команда?

А теперь представьте, что необходимо составить алгоритм рисования почтового индекса города Красноярск — 660000.

Самый простой вариант — составить очень длинную программу, в которой дважды повторить алгоритм рисования цифры 6 и четырежды — цифры 0.

Но есть и другой способ. Оказывается, Чертежник может «запомнить», как рисуется та или иная цифра. Для решения основной задачи (рисования почтового индекса 660000) достаточно «научить» Чертежника рисовать цифру 6 и цифру 0. Для этого алгоритм рисования цифры нужно предварительно оформить в виде процедуры (вспомогательного алгоритма).

Процедура рисования цифры 0 будет выглядеть так:

**ПРОЦ** цифра\_0

**НАЧАЛО**

опусти перо

сдвинь на вектор (0, 2)

сдвинь на вектор (1, 0)

сдвинь на вектор (0, -2)

сдвинь на вектор (-1, 0)

подними перо

сдвинь на вектор (2, 0)

**КОНЕЦ**

Строка **ПРОЦ** цифра\_0 называется заголовком процедуры. Имя процедуры — цифра\_0. Алгоритм рисования буквы помещается чуть правее между служебными словами **НАЧАЛО** и **КОНЕЦ**.

Процедура рисования цифры 6 будет выглядеть так:

**ПРОЦ** цифра\_6

**НАЧАЛО**

сдвинь на вектор (-1, -1)

сдвинь на вектор (1, 0)

сдвинь на вектор (0, -1)

сдвинь на вектор (-1, 0)

сдвинь на вектор (0, 1)

подними перо

сдвинь на вектор (2, -1)

**КОНЕЦ**

Приказ на выполнение вспомогательного алгоритма (процедуры) называется вызовом процедуры и записывается в основном алгоритме.

Теперь запишем основной алгоритм, с помощью которого будет нарисован индекс 660000:

```

переведи в точку (1, 1)
цифра_6
цифра_6
цифра_0
цифра_0
цифра_0
цифра_0

```



К какому типу алгоритмов относится этот основной алгоритм?

### Цикл ПОВТОРИТЬ n РАЗ

При составлении алгоритмов довольно часто встречаются случаи, когда некоторую последовательность команд нужно выполнять несколько раз подряд. Для упрощения записи алгоритма в таких случаях можно использовать специальную конструкцию повторения.

Например, основной алгоритм рисования ряда из пяти ромбов (рис. 3.10) с помощью конструкции повторения можно записать так:

```

переведи в точку (1,2)
опусти перо
ПОВТОРИТЬ 5 РАЗ
    сдвинь на вектор (1, 2)
    сдвинь на вектор (1, -2)
    сдвинь на вектор (-1, -2)
    сдвинь на вектор (-1, 2)
    подними перо
    сдвинь на вектор (3, 0)

```

**КОНЕЦ**

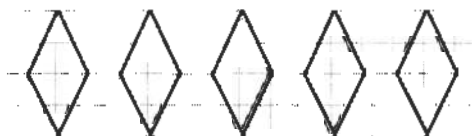


Рис. 3.10

Можно рисование ромба оформить в виде отдельной процедуры:

**ПРОЦ** ромб

**НАЧАЛО**

сдвинь на вектор (1, 2)

сдвинь на вектор (1, -2)

сдвинь на вектор (-1, -2)

сдвинь на вектор (-1, 2)

**КОНЕЦ**

Тогда основной алгоритм будет выглядеть так:

переведи в точку (1, 2)

опусти перо

**ПОВТОРИТЬ** 5 **РАЗ**

ромб

подними перо

сдвинь на вектор (3, 0)

**КОНЕЦ**

В общем виде конструкция повторения записывается так:

**ПОВТОРИТЬ** <число повторений> **РАЗ**

<тело цикла (последовательность команд)>

**КОНЕЦ**

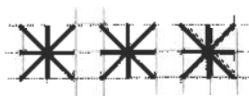
Служебные слова **ПОВТОРИТЬ** и **КОНЕЦ** пишутся одно под другим. Чуть правее между ними записывается повторяющаяся последовательность команд (тело цикла). Число повторений — произвольное целое число. Именно столько раз при выполнении алгоритма будут повторены команды, образующие тело цикла.



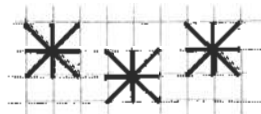
Предложите вариант решения задачи о почтовом индексе Красноярска с использованием конструкции повторения.



Можно ли обойтись без вспомогательного алгоритма в следующих ситуациях?



а



б

## ❶ Коротко о главном

Исполнитель Чертежник предназначен для построения рисунков на координатной плоскости.

Система команд исполнителя представлена в следующей таблице:

Команда	Действие
подними перо	Чертежник поднимает перо
опусти перо	Чертежник опускает перо
переведи в точку $(a, b)$	Чертежник сдвигается в точку с координатами $(a, b)$
сдвинь на вектор $(a, b)$	Чертежник сдвигается на вектор $(a, b)$

Алгоритм, решающий некоторую подзадачу основной задачи, называется вспомогательным алгоритмом. Вспомогательный алгоритм оформляется в виде процедуры. Приказ на выполнение вспомогательного алгоритма называется вызовом процедуры и записывается в основном алгоритме.

При составлении алгоритмов довольно часто встречаются случаи, когда некоторую последовательность команд нужно выполнять несколько раз подряд. Для упрощения записи алгоритма в таких случаях можно использовать специальную конструкцию повторения — ПОВТОРИТЬ  $n$  РАЗ.

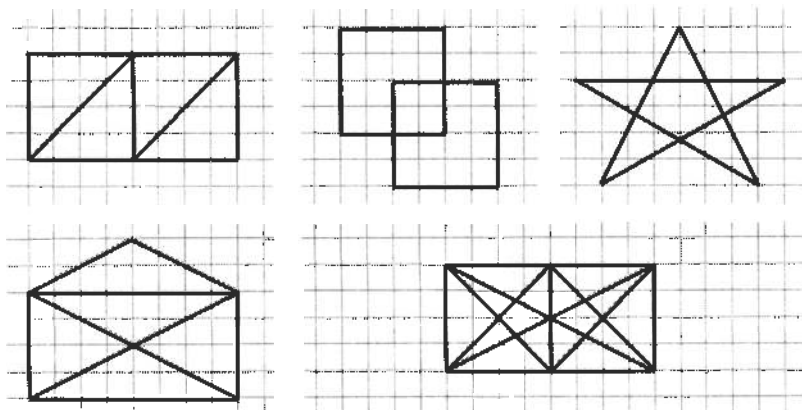
## ? Вопросы и задания

1. Охарактеризуйте исполнителя Чертежник.
2. Составьте для Чертежника алгоритм рисования равнобедренного треугольника, если известны координаты концов отрезка, являющегося его высотой:  $(4, 1)$  и  $(4, 6)$ , а также координаты  $(2, 1)$  одной из его вершин.
3. Составьте для Чертежника алгоритм рисования прямоугольника со сторонами, параллельными осям координат, если известны координаты его двух вершин:  $(2, 1)$  и  $(7, 5)$ .
4. Составьте для Чертежника алгоритм рисования ромба, центр которого совмещен с центром экрана, диагонали

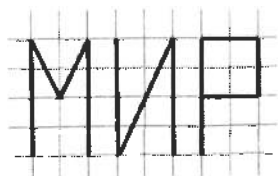


лежат на координатных осях, а их длины определяются числами 8 и 4.

5. Составьте алгоритм управления Чертежником, в результате выполнения которого в произвольном месте координатной плоскости будет нарисован квадрат, длина стороны которого равна 2 единицам.
6. Составьте алгоритм управления Чертежником, в результате выполнения которого в произвольном месте координатной плоскости будет нарисован прямоугольник, длины сторон которого равны 3 и 4 единицам.
7. Составьте алгоритм управления Чертежником, в результате выполнения которого в произвольном месте координатной плоскости будет нарисован произвольный параллелограмм.
8. Составьте алгоритм рисования изображенных ниже фигур так, чтобы в процессе рисования перо не отрывалось от бумаги и ни одна линия не проводилась дважды.



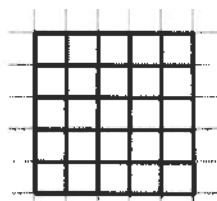
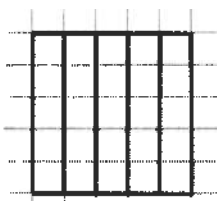
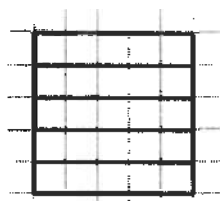
9. Оформите в виде процедур алгоритмы рисования букв М, И, Р. Составьте алгоритмы рисования слов МИР, РИМ, МИМ.



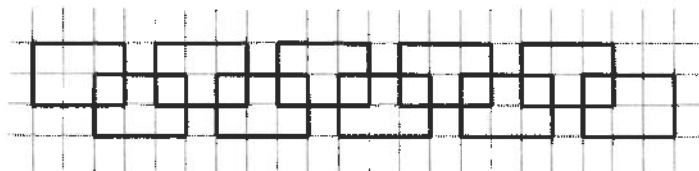
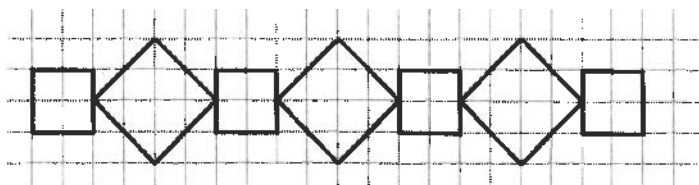
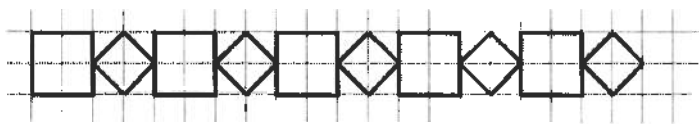
10. Разработайте вспомогательный алгоритм рисования домика. На его основе составьте основной алгоритм рисования улицы из пяти домиков.

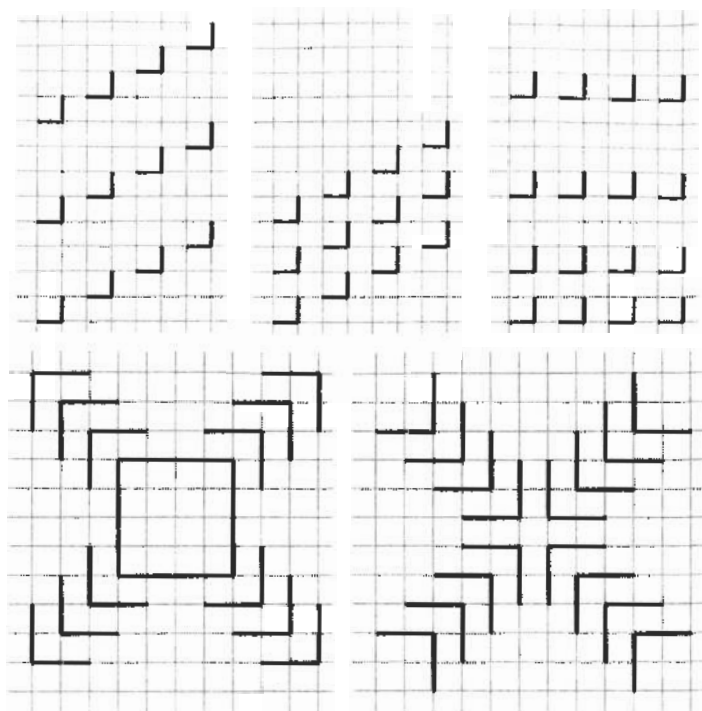


11. Составьте алгоритмы управления Чертежником, после исполнения которых будут получены следующие рисунки:



12. Составьте алгоритмы управления Чертежником, после исполнения которых будут получены следующие рисунки:





13. Придумайте свои задачи для Чертёжника.

### § 3.3. Управление исполнителем Робот

#### Знакомимся с Роботом

Исполнитель Робот действует на прямоугольном клетчатом поле. Между некоторыми клетками поля могут быть расположены стены. Некоторые клетки могут быть закрашены (рис. 3.11).

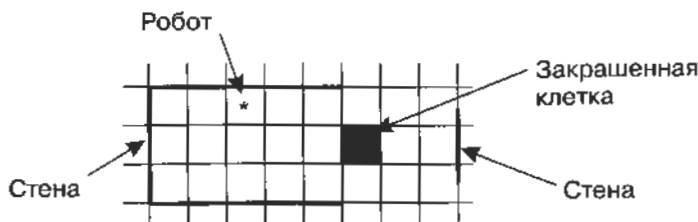


Рис. 3.11

Робот занимает ровно одну клетку поля. По командам вверх, вниз, влево и вправо Робот перемещается в соседнюю клетку в указанном направлении. Если на пути оказывается стена, то происходит отказ — выдается сообщение о невозможности выполнить очередную команду.

По команде закрасить Робот закрашивает клетку, в которой стоит. Если клетка уже была закрашена, то она закрасится повторно, хотя никаких видимых изменений не произойдет.

Важно помнить, что Робот может исполнять только правильно записанные команды. Например, если вместо команды вниз написать вниз, то Робот эту запись не поймет и сразу же сообщит об ошибке.



Вспомните, как называются ошибки в записи команд. Каких еще ошибок следует избегать при разработке алгоритмов?

### Пример алгоритма управления Роботом

Напишем программу, исполняя которую Робот рисует на клетчатом поле меандр из пяти витков (рис. 3.12).

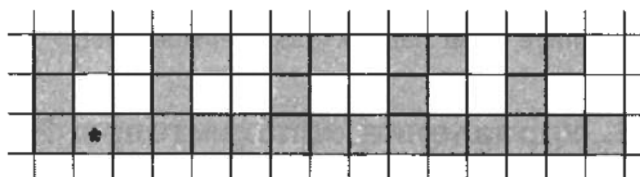


Рис. 3.12

Программа может иметь вид:

**ПОВТОРИТЬ 5 РАЗ**

вправо

закрась; влево

закрась; влево

закрась; вверх

закрась; вверх

закрась; вправо; закрась

вправо; вправо; вправо

вниз; вниз

**КОНЕЦ**

Здесь мы использовали конструкцию повторения, так как совершенно одинаковые фрагменты повторяются на рисунке 5 раз. При записи тела цикла мы в одной строке через точку с запятой записывали несколько команд.

Если оформить процедуру виток, то основная программа окажется совсем короткой.

Вспомогательный алгоритм:

**ПРОЦ** виток  
**НАЧАЛО**

вправо  
закрась; влево  
закрась; влево  
закрась; вверх  
закрась; вверх  
закрась; вправо; закрась  
вправо; вправо; вправо  
вниз; вниз

**КОНЕЦ**

Основной алгоритм:

**ПОВТОРИТЬ** 5 **РАЗ**  
                  **ВИТОК**  
**КОНЕЦ**



Предложите свой вариант программы для рисования меандра.

### Цикл «пока»

А теперь попробуем написать программу для решения очень простой задачи: закрасить все клетки справа от Робота (рис. 3.13).

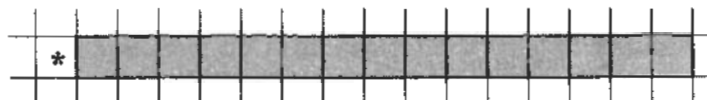


Рис. 3.13

Правда, сколько именно клеток следует закрасить, не уточнено. Известно только, что:

- 1) справа на неизвестном расстоянии есть стена;
- 2) клетки нужно красить, пока Робот не подойдет к стене вплотную.

Воспользуемся тем, что Робот может анализировать и сообщать обстановку вокруг себя, проверяя следующие простые условия:

справа свободно  
слева свободно  
сверху свободно  
снизу свободно  
закрашено

Ясно, что пока будет выполняться условие справа свободно, нужно выполнять команды:

вправо  
закрась

Для оформления таких последовательностей действий используется специальная конструкция алгоритмического языка — цикл «пока».

**ПОКА** справа свободно **ДЕЛАТЬ**  
вправо  
закрась  
**КОНЕЦ**

В общем виде цикл «пока» записывается так:

**ПОКА** <условие> **ДЕЛАТЬ**  
<тело цикла (последовательность команд)>  
**КОНЕЦ**

Блок-схема цикла «пока» имеет вид, показанный на рис. 3.14.

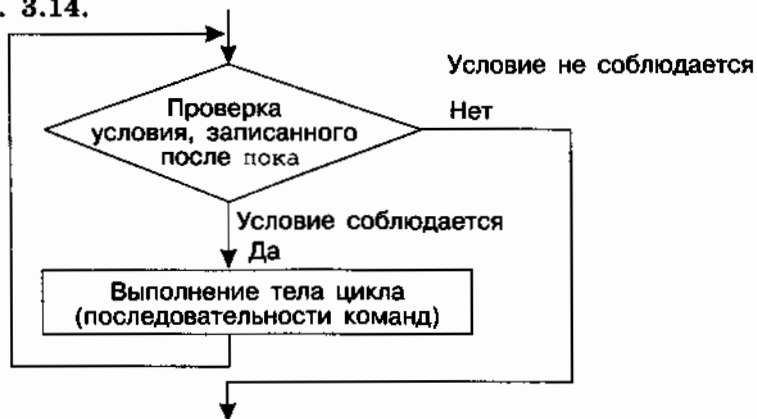


Рис. 3.14

При выполнении этого цикла исполнитель повторяет следующие действия:

- 1) проверяет записанное после служебного слова **ПОКА** условие;
- 2) если условие не соблюдается (Робот ответил «Нет»), то выполнение цикла прекращается, и Робот начинает выполнять команды, записанные после служебного слова **КОНЕЦ**. Если же условие соблюдается (Робот ответил «Да»), то Робот выполняет тело цикла и снова проверяет условие.

Напишем программу, исполняя которую Робот рисует на клетчатом поле меандр (рис. 3.12), число витков которого зависит от положения правой стены.

Виток меандра уместается на клетчатом поле, если между клеткой, занимаемой Роботом, и правой стеной есть 1 клетка.

```
ПОКА справа свободно ДЕЛАТЬ  
    вправо  
    закрась; влево  
    закрась; влево  
    закрась; вверх  
    закрась; вверх  
    закрась; вправо; закрась  
    вправо; вправо; вправо  
    вниз; вниз  
КОНЕЦ
```

В зависимости от исходного положения Робота тело цикла пока может не выполниться ни разу. Такая ситуация не является отказом.



Подумайте, каким должно быть исходное положение Робота в программе рисования меандра, чтобы тело цикла не выполнилось ни разу.

Из-за логических ошибок, допущенных при составлении алгоритма, может возникнуть ситуация заикливания. Это значит, что условие будет всегда соблюдаться, и выполнение цикла «пока» никогда не завершится.

Рассмотрим следующий пример:

**ПОКА** справа свободно **ДЕЛАТЬ**  
вправо; влево  
**КОНЕЦ**

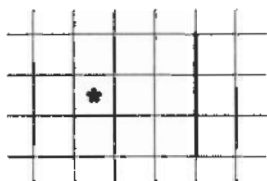


Что будет происходить, если справа от Робота нет стены?

Условие в цикле «пока» проверяется только перед выполнением тела цикла, но не в процессе его выполнения.



Подумайте, что произойдет, если Робот начнет выполнять нашу программу рисования меандра с циклом «пока», находясь в следующем исходном положении:



Что общего у циклов «повторить  $n$  раз» и «пока»? Какие между ними отличия? Нужны ли две конструкции для описания повторяющихся действий?

### Простые и составные условия

В цикле «пока» могут использоваться не только простые, но и составные условия.

Составное условие образуется из одного или нескольких простых условий и служебных слов **И**, **ИЛИ**, **НЕ**.

Рассмотрим составное условие **А И В**, где **А**, **В** — простые условия. Условие **А И В** выполнено, когда выполнено каждое из двух входящих в него простых условий.

Пусть **А** — простое условие сверху свободно, **В** — простое условие справа свободно. Рассмотрим подробно проверку составного условия **А И В** — сверху свободно и справа свободно (рис. 3.15).



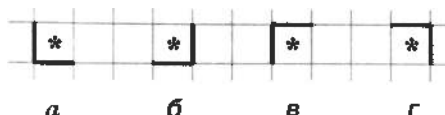


Рис. 3.15

В случае *а* выполнено условие А (сверху свободно), выполнено условие В (справа свободно). Составное условие А И В (сверху свободно И справа свободно) также выполнено.

В случае *б* выполнено условие А, условие В не выполнено. Составное условие А И В не выполнено.

В случае *в* не выполнено условие А, условие В выполнено. Составное условие А И В не выполнено.

В случае *г* не выполнено условие А, не выполнено условие В. Составное условие А И В не выполнено.



Нужно ли проверять условие В в составном условии А И В, если условие А не выполнено?

Составное условие А ИЛИ В выполнено, когда выполнено хотя бы одно из двух входящих в него простых условий.

Рассмотрим проверку составного условия А ИЛИ В — сверху свободно ИЛИ справа свободно (см. рис. 3.15).

В случае *а* выполнено условие А (сверху свободно), выполнено условие В (справа свободно). Составное условие А ИЛИ В (сверху свободно ИЛИ справа свободно) выполнено.

В случае *б* выполнено условие А, не выполнено условие В. Составное условие А ИЛИ В выполнено.

В случае *в* не выполнено условие А, выполнено условие В. Составное условие А ИЛИ В выполнено.

В случае *г* не выполнено условие А, не выполнено условие В. Составное условие А ИЛИ В не выполнено.



Нужно ли проверять условие В в составном условии А ИЛИ В, если условие А выполнено?

Составное условие НЕ А выполнено, когда не выполнено условие А.

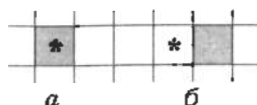


Рис. 3.16

Пусть  $A$  — простое условие закрашено. Рассмотрим проверку составного условия **НЕ**  $A$  (рис. 3.16).

В случае  $a$  условие  $A$  выполнено, условие **НЕ**  $A$  (**НЕ** закрашено) не выполнено.

В случае  $b$  условие  $A$  не выполнено, условие **НЕ**  $A$  (**НЕ** закрашено) выполнено.

Рассмотрим пример использования составного условия.

Известно, что Робот находится где-то в вертикальном коридоре. Ни одна из клеток коридора не закрашена.

Составим алгоритм, под управлением которого Робот закрасит все клетки этого коридора и вернется в исходное положение.

Так как Роботу предстоит закрасить только клетки коридора, мы должны «научить» его их распознавать. Чем же клетки коридора отличаются от всех прочих клеток поля? Из рис. 3.17 видно, что каждая клетка коридора слева и справа ограничена стеной.

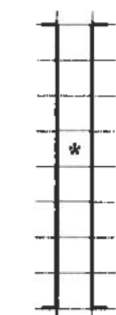


Рис. 3.17

Робот находится в коридоре, пока слева стена и справа стена. В СКИ нашего исполнителя такие условия не предусмотрены. Там есть противоположные условия: слева свободно, справа свободно. Используем служебное слово **НЕ**:

слева стена  $\rightarrow$  **НЕ** слева свободно

справа стена  $\rightarrow$  **НЕ** справа свободно

Нужное условие примет вид:

**НЕ** слева свободно **И** **НЕ** справа свободно.

Представим план действий Робота укрупненными шагами (рис. 3.18).

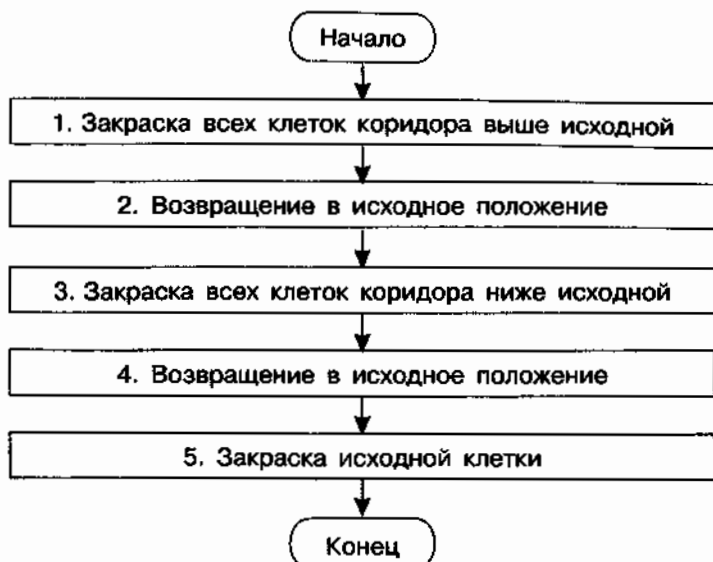


Рис. 3.18

Для простоты предположим, что над коридором и под коридором есть хотя бы по одной клетке без стен (иначе придется делать дополнительные проверки сверху свободно, снизу свободно).

1. Чтобы закрасить все клетки коридора, находящиеся выше Робота, прикажем Роботу шагнуть вверх и выполним цикл «пока»:

вверх

**ПОКА НЕ** слева свободно **И НЕ** справа свободно  
**ДЕЛАТЬ**

закрась

вверх

**КОНЕЦ**

Под управлением этого алгоритма Робот закрасит все клетки коридора, находящиеся выше от него, и окажется на клетке рядом с верхней границей коридора.



При каком исходном положении Робота этот цикл не выполнится ни разу?

2. Командой вниз вернем Робота в коридор. Наша задача — вернуть его в исходную точку. Эта точка имеет единственный отличительный признак — она не закрашена. Поэтому пока занимаемая Роботом клетка оказывается закрашенной, будем перемещать его вниз:

вниз

**ПОКА** закрашено **ДЕЛАТЬ**

вниз

**КОНЕЦ**

Под управлением этого алгоритма Робот окажется в исходной клетке.

3. Выполнив команду вниз, Робот пройдет исходную клетку и займет первую клетку, расположенную ниже исходной. Теперь можно закрашивать клетки коридора, расположенные ниже исходной:

вниз

**ПОКА НЕ** слева свободно **И НЕ** справа свободно **ДЕЛАТЬ**

закрась

вниз

**КОНЕЦ**



Возможна ли ситуация, что этот цикл не выполнится ни разу?

4. Так как, выполнив предыдущий алгоритм, Робот окажется под коридором, командой вверх вернем его в коридор. Возвращение в исходную точку обеспечивается алгоритмом:

вверх

**ПОКА** закрашено **ДЕЛАТЬ**

вверх

**КОНЕЦ**

5. По команде закрась Робот закрашивает исходную точку.

Полностью программа управления Роботом выглядит так:

вверх

**ПОКА НЕ** слева свободно **И НЕ** справа свободно  
**ДЕЛАТЬ**

закрась

вверх

**КОНЕЦ**

вниз

**ПОКА** закрашено **ДЕЛАТЬ**

вниз

**КОНЕЦ**

вниз

**ПОКА НЕ** слева свободно **И НЕ** справа свободно  
**ДЕЛАТЬ**

закрась

вниз

**КОНЕЦ**

вверх

**ПОКА** закрашено **ДЕЛАТЬ**

вверх

**КОНЕЦ**

закрась

### Команда ветвления

Вспомним, что форма организации действий, при которой в зависимости от выполнения или невыполнения некоторого условия совершается либо одна, либо другая последовательность действий, называется ветвлением.

Графически ветвление можно представить, как показано на рис. 3.19.

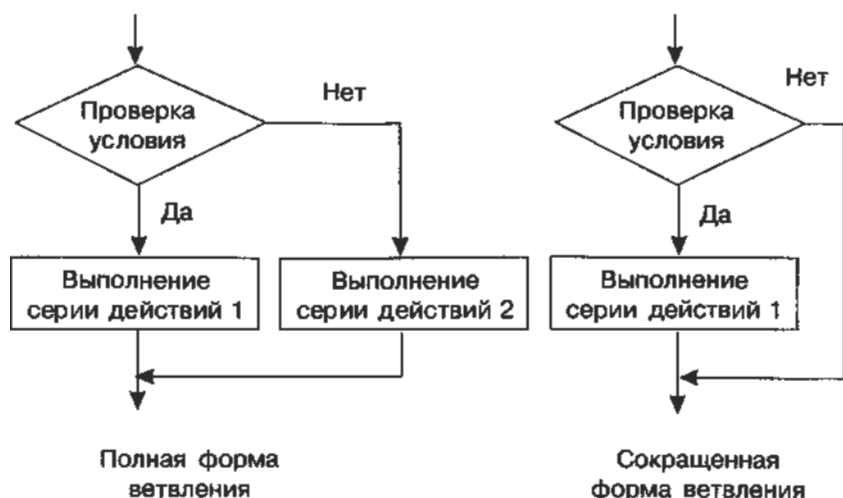


Рис. 3.19

Для организации ветвлений в СКИ Робота предусмотрена специальная команда **ЕСЛИ**. Ее общий вид:

```

ЕСЛИ <условие> ТО <серия действий 1>
ИНАЧЕ <серия действий 2>
КОНЕЦ

```

Служебные слова **ЕСЛИ**, **ТО**, **ИНАЧЕ** имеют обычный смысл.

Между **ТО** и **ИНАЧЕ** записываются одно или несколько действий, составляющих серию действий 1. Между **ИНАЧЕ** и **КОНЕЦ** помещается серия действий 2. Служебное слово **ИНАЧЕ** вместе с серией действий 2 может отсутствовать (сокращенная форма ветвления).

Пусть теперь Робот находится в горизонтальном коридоре, нижняя граница которого сплошная, а в верхней имеются выходы (рис. 3.20). Требуется провести Робота через весь коридор и закрасить клетки коридора, не имеющие верхних границ.



Рис. 3.20

Единственным признаком коридора является наличие нижней границы, т. е. выполнение условия **НЕ** снизу свободно. Если при этом выполняется условие сверху свободно, то клетку нужно закрасить, иначе — красить не надо. Аналогично случаю закрашивания вертикального коридора, предполагаем, что слева и справа от горизонтального коридора есть клетки. Блок-схема алгоритма имеет вид, показанный на рис. 3.21.

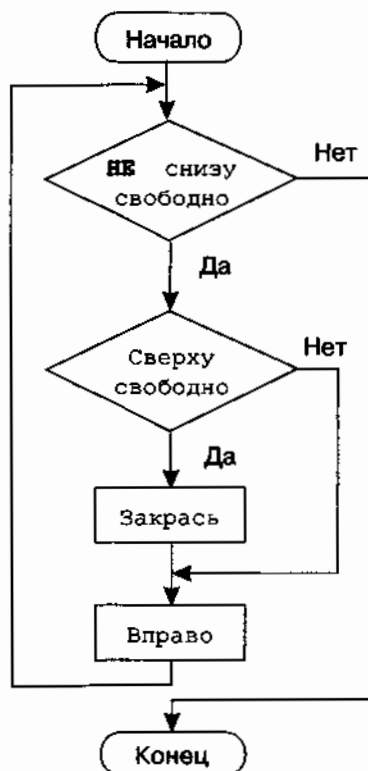


Рис. 3.21

Программа:

```

ПОКА НЕ снизу свободно ДЕЛАТЬ
  ЕСЛИ сверху свободно ТО
    закрась
  КОНЕЦ
  вправо
КОНЕЦ
  
```

### ① **Коротко о главном**

Исполнитель Робот действует на прямоугольном клетчатом поле. Между некоторыми клетками поля могут быть расположены стены. Некоторые клетки могут быть закрашены. Робот занимает ровно одну клетку поля.

Система команд исполнителя представлена в следующей таблице:

Команда	Действие
вверх	Робот перемещается на 1 клетку вверх
вниз	Робот перемещается на 1 клетку вниз
влево	Робот перемещается на 1 клетку влево
вправо	Робот перемещается на 1 клетку вправо
закрасить	Робот закрашивает клетку, в которой находится
справа свободно	Робот проверяет выполнение соответствующего условия
слева свободно	↓
сверху свободно	↓
снизу свободно	↓
закрашено	↓

Робот может выполнять цикл «повторить  $n$  раз».

Если заранее не известно, сколько именно раз следует выполнить тело цикла, используется специальная конструкция алгоритмического языка — цикл «пока».

В цикле «пока» могут использоваться не только простые, но и составные условия. Составное условие образуется из одного или нескольких простых условий и служебных слов **И**, **ИЛИ**, **НЕ**.

Для организации ветвлений в СКИ Робота предусмотрена специальная команда **ЕСЛИ**.



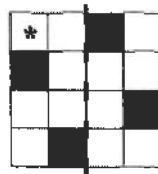
## ? Вопросы и задания

1. Приведите все алгоритмы из трех команд, которые переместят Робота из исходного положения в клетку Б.

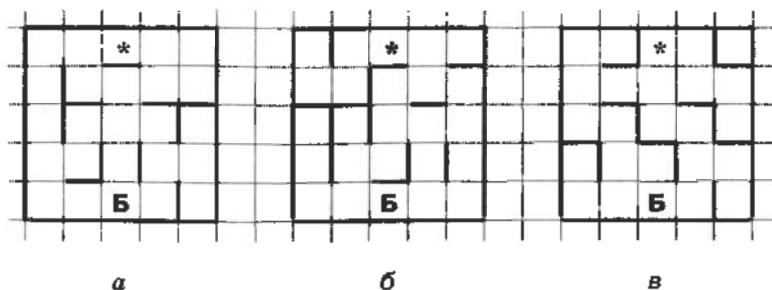


Существует ли для этой задачи алгоритм, при выполнении которого Робот делает: а) два шага; б) четыре шага; в) пять шагов; г) семь шагов; д) 2001 шаг; е) 2006 шагов?

2. Петя составил алгоритм, переводящий Робота из клетки А в клетку Б с закрашиванием каких-то клеток. Что должен сделать Коля с этим алгоритмом, чтобы получить алгоритм, переводящий Робота из Б в А и закрашивающий те же клетки?
3. Петя составил алгоритм, при выполнении которого Робот вернулся в исходное положение. Коля стер одну из команд. При выполнении Колиного алгоритма Робот также вернулся в исходное положение. Какую команду стер Коля?
4. Маша придумала узор для Робота. Коля стер ровно половину закрашенных клеток. Восстановите рисунок, зная, что он симметричен относительно вертикальной оси. Напишите программу для Робота.



5. Напишите программу, с помощью которой Робот сможет попасть в клетку Б во всех трех лабиринтах.



6. Напишите программу, с помощью которой Робот упадет в клетку Б.



7. Известны два вспомогательных алгоритма Робота:

**ПРОЦ узор\_1**

**НАЧАЛО**

вверх; закрась; вниз  
вправо; закрась; влево  
вниз; закрась; вверх  
влево; закрась; вправо

**КОНЕЦ**

**ПРОЦ узор\_2**

**НАЧАЛО**

вверх; вправо; закрась  
вниз; вниз; закрась  
влево; влево; закрась  
вверх; вверх; закрась  
вправо; вниз

**КОНЕЦ**

Нарисуйте, что получится при выполнении Роботом следующих основных алгоритмов:

**ПОВТОРИТЬ 5 РАЗ**

узор\_1

вправо; вправо; вправо

**КОНЕЦ**

узор\_1

вправо; вправо; вправо

вверх; вверх

узор\_1

вправо; вправо; вправо

вниз; вниз

узор\_1

**ПОВТОРИТЬ 7 РАЗ**

узор\_2

вправо

**КОНЕЦ**

узор\_1

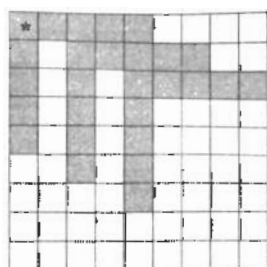
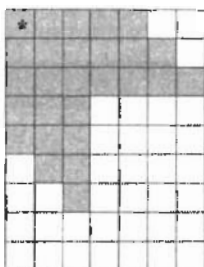
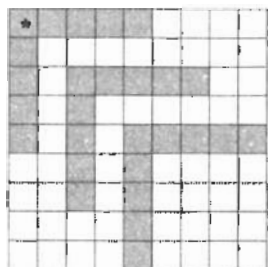
вправо; вправо

узор\_2

вправо; вправо

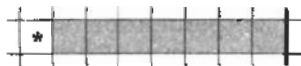
узор\_1

8. Составьте алгоритмы, под управлением которых Робот закрасит указанные клетки:



9. Известно, что где-то правее Робота есть стена.

Составьте алгоритм, под управлением которого Робот закрасит ряд клеток до стены и вернется в исходное положение.



10. Известно, что где-то правее Робота есть закрашенная клетка.



Составьте алгоритм, под управлением которого Робот закрасит ряд клеток до закрашенной клетки и вернется в исходное положение.

11. Известно, что Робот находится рядом с левым входом в горизонтальный коридор.



Составьте алгоритм, под управлением которого Робот закрасит все клетки этого коридора и вернется в исходное положение.

12. Известно, что Робот находится где-то в горизонтальном коридоре. Ни одна из клеток коридора не закрашена.

Составьте алгоритм, под управлением которого Робот закрасит все клетки этого коридора и вернется в исходное положение.



13. В ряду из десяти клеток правее Робота некоторые клетки закрашены.

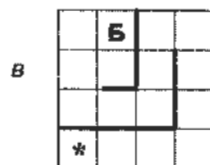
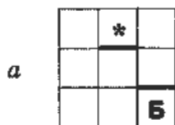


Составьте алгоритм, который закрашивает клетки:

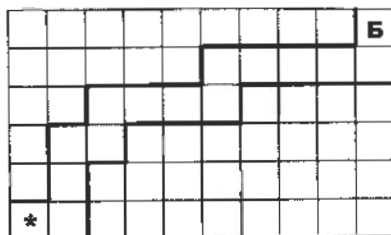
- ниже каждой закрашенной клетки;
  - выше и ниже каждой закрашенной клетки.
14. Что можно сказать о правильности следующего фрагмента алгоритма?

**ПОКА**      закрашено      **ДЕЛАТЬ**  
           **ЕСЛИ**      справа      свободно      **ТО**  
                         вправо  
                         закрась  
           **КОНЕЦ**  
**КОНЕЦ**

15. Напишите программу, с помощью которой Робот сможет попасть в клетку Б во всех трех лабиринтах.



16. Напишите программу, следуя которой Робот сможет пройти по коридору от левого нижнего угла поля к правому верхнему. Коридор имеет ширину одна клетка и тянется в направлении слева-снизу вправо-вверх. Пример возможного коридора изображен на рисунке.



---

# Компьютерный практикум\*

---

### Работа 1. Работаем с основными объектами операционной системы

#### Задание 1. Рабочий стол и его свойства

После входа пользователя в систему на экране появляется Рабочий стол, оформление которого зависит от выбранной темы. Тема определяет фоновый рисунок, набор звуков, значков и других элементов Рабочего стола. Выбрать фоновый рисунок, набор звуков и значков Рабочего стола позволяет диалоговое окно *Свойства: Экран*.

1. Откройте диалоговое окно *Свойства: Экран*. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на свободном участке Рабочего стола и выберите в контекстном меню команду *Свойства*.
2. Измените по своему усмотрению тему Рабочего стола. Для этого откройте вкладку *Темы* диалогового окна *Свойства: Экран*. Обратите внимание на название уже установленной темы. В раскрывающемся списке *Тема* выберите устраивающий вас вариант.

---

\* Компьютерный практикум может проводиться в операционных системах Windows, Linux и MacOS с использованием пакетов Microsoft Office и OpenOffice.org. Подробное описание работ для OpenOffice.org содержится на CD с программно-методической поддержкой и размещено на сайте методической поддержки издательства.

3. Перейдите на вкладку *Рабочий стол*. Здесь можно изменить фоновый рисунок, подобный скатерти, покрывающей стол. Просмотрите варианты рисунков из списка *Фоновый рисунок* — они отображаются на экране в верхней части окна. С помощью раскрывающегося списка *Расположение* фоновый рисунок можно расположить по центру, многократно повторить или «растянуть» на весь экран. Выберите устраивающий вас вариант фонового рисунка и его расположения.
4. Перейдите на вкладку *Заставка*. Заставкой называют картинку, которая появляется на экране, если вы в течение некоторого времени не работаете на компьютере. Время до появления заставки задается пользователем. Просмотрите элементы раскрывающегося списка *Заставка*. Выберите устраивающий вас вариант. Изучите параметры выбранной заставки. Измените их по своему усмотрению.
5. Перейдите на вкладку *Оформление*. Здесь можно изменить цвета и размеры отдельных элементов окна: строки заголовка, строки меню, кнопок управления окном и т. д. С помощью раскрывающихся списков *Окна и кнопки*, *Цветовая схема* и *Размер шрифта* подберите по своему вкусу оформление элементов окна и Рабочего стола.
6. Верните измененные параметры в исходное положение.

## **Задание 2. Панель задач и ее свойства**

Панель задач имеет вид полосы, которая по умолчанию располагается вдоль нижней границы экрана. Она содержит кнопку *Пуск*. После запуска программы, открытия документа или окна папки на панели задач появляется кнопка, соответствующая открытому окну. На панели задач размещают языковую панель, цифровые часы и т. д.

1. Измените положение панели задач. Для этого щелчком правой кнопкой мыши на свободном участке панели задач вызовите ее контекстное меню. Снимите флажок *Закрепить панель задач*. Щелкните на сво-

бодном месте панели, нажмите кнопку мыши и перетащите панель, поочередно размещая ее вдоль правой, верхней и левой границы экрана.

2. Скройте панель задач. Для этого вызовите контекстное меню панели задач, выберите в нем команду *Свойства*. На вкладке *Панель задач* установите флажок *Автоматически скрывать панель задач*.
3. На вкладке *Меню «Пуск»* диалогового окна *Свойства панели задач и меню «Пуск»* измените вид главного меню.
4. Двойным щелчком на цифровых часах откройте диалоговое окно *Свойства: Дата и время*. Посмотрите текущее число, день недели, месяц, год. Определите, на какой день недели приходится ваш день рождения в следующем году. При необходимости откорректируйте время на системных часах компьютера.
5. Верните измененные параметры в исходное положение.

### **Задание 3. Объекты Рабочего стола**

1. Ознакомьтесь со свойствами объектов, представленных значками на Рабочем столе. Для этого воспользуйтесь командой *Свойства* контекстного меню нужного объекта.
2. Откройте окна *Мой компьютер*, *Мои документы* и *Корзина*.
3. Расположите окна каскадом. Для этого выберите команду *Окна каскадом* в контекстном меню панели задач.
4. Поочередно расположите окна сверху вниз и слева направо.
5. Закройте окна *Мой компьютер*, *Мои документы* и *Корзина*.
6. Уберите все значки с Рабочего стола. Для этого откройте контекстное меню Рабочего стола, выберите пункт *Упорядочить значки* и снимите флажок *Отображать значки рабочего стола*.
7. Верните значки на Рабочий стол.
8. Упорядочьте значки Рабочего стола по типу.



## Задание 4. Свойства компьютера

1. Познакомьтесь со свойствами вашего компьютера. Для этого:
  - 1) вызовите контекстное меню объекта *Мой компьютер*;
  - 2) в контекстном меню выберите пункт *Свойства*;
  - 3) на вкладке *Общие* прочитайте тип процессора, объем оперативной памяти, тип используемой операционной системы;
  - 4) закройте окно *Свойства: Система*.
2. Познакомьтесь со свойствами жесткого диска вашего компьютера. Для этого:
  - 1) откройте окно *Мой компьютер*;
  - 2) откройте контекстное меню диска C: ;
  - 3) в контекстном меню выберите пункт *Свойства*;
  - 4) найдите информацию о размере жесткого диска, объеме занятой и свободной дисковой памяти;
  - 5) закройте окна *Свойства: (C:)* и *Мой компьютер*.



### Теперь мы умеем

- изменять свойства Рабочего стола — тему, фоновый рисунок, заставку;
- изменять свойства панели задач;
- узнавать свойства объектов, значки которых расположены на Рабочем столе;
- упорядочивать значки на Рабочем столе.

## Работа 2. Работаем с объектами файловой системы

1. Откройте окно *Мой компьютер*. Просмотрите файлы и папки, расположенные на диске C:.
2. Воспользуйтесь кнопками *Вперед* и *Назад* на панели инструментов *Обычные кнопки* для перемещения между ранее просмотренными объектами.



3. Выберите в меню *Вид* команды: *Эскизы страниц*, *Плитка*, *Значки*, *Таблица*. Проследите за изменениями в отображении папок и файлов.

Найдите на панели инструментов *Обычные кнопки* кнопку, обеспечивающую быстрое изменение вида содержимого папок.

4. С помощью кнопки *Папки* отобразите в левой части окна панель *Обозревателя Папки*. С ее помощью еще раз просмотрите файлы и папки, расположенные на диске С:. Проследите за изменениями, происходящими в правой части окна.

5. С помощью кнопки *Поиск* найдите собственную папку — папку, в которой хранятся ваши работы. Для этого в окне *Помощника по поиску* щелкните на ссылке *Файлы и папки*. В соответствующих полях укажите имя папки и область поиска.

6. Откройте собственную папку. В ней должны быть вложенные папки *Документы*, *Заготовки\_6*, *Заготовки\_7*, *Презентации* и *Рисунки*. Просмотрите содержимое этих папок.

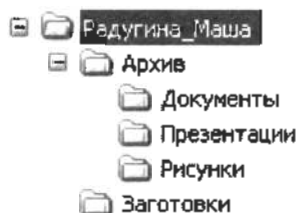
7. Папка *Заготовки\_6* содержит файлы, которыми вы пользовались при выполнении работ компьютерного практикума в прошлом году. Так как эта папка вам больше не нужна, удалите ее (например, командой контекстного меню).

8. Папки *Документы*, *Презентации* и *Рисунки* содержат ваши прошлогодние работы. Их хотелось бы сохранить.

Создайте в собственной папке папку *Архив*. Для этого переведите указатель мыши в чистую область окна собственной папки и щелкните правой кнопкой мыши (вызов контекстного меню). Выполните команду *[Создать-Папку]*.

Поочередно переместите папки *Документы*, *Презентации* и *Рисунки* в папку *Архив*. Для этого:

- 1) выделите папку **Документы** и, удерживая нажатой левую кнопку мыши, перетащите папку **Документы** в папку **Архив**;
  - 2) откройте контекстное меню папки **Презентации**, выполните команду *Вырезать*. Откройте папку **Архив** и с помощью контекстного меню вставьте в нее папку **Презентации**;
  - 3) вырежьте папку **Рисунки** и вставьте ее в папку **Архив** с помощью команд строки меню.
9. С помощью контекстного меню переименуйте папку **Заготовки\_7** в **Заготовки**.
10. Убедитесь, что ваша папка имеет структуру, аналогичную приведенной ниже:



11. Откройте файл **Описание.doc** из папки **Заготовки**.

Свойство	Имя файла		
Тип файла			
Приложение			
Размещение			
Размер			
На диске			
Создан			
Изменен			
Открыт			

Внесите в соответствующие ячейки таблицы информацию о свойствах трех своих файлов — текстового документа, рисунка и презентации.

12. Сохраните файл в собственной папке под именем Описание1. Вспомните как можно больше способов завершения работы с программой. Завершите работу с программой.



### Теперь мы умеем

- выполнять операции с объектами файловой системы — папками и файлами;
- определять свойства объектов файловой системы.

## Работа 3. Создаем текстовые объекты

### Задание 1. Редактирование документа

1. Откройте текстовый процессор.
2. Откройте файл с текстом `Синонимы.doc` из папки `Заготовки`.

Заспорили пуночки (северные воробьи), не могут решить, какой бывает снег. «Золотой», — сказала Утро. «Голубой», — сказала Небо. «Синий-синий», — сказали Тени. «Холодный», — сказала Утка. «Серебряный», — сказала Луна.

3. Замените глагол «сказать» его синонимами.
4. Сохраните файл в собственной папке под именем `Синонимы1` и закройте программу.

### Задание 2. Копирование и вставка фрагментов

1. Откройте текстовый процессор.
2. Откройте файл с текстом `Дом.doc` из папки `Заготовки`.
3. Используя только операции копирования и вставки, восстановите полный текст известного стихотворения.

**Дом, который построил Джек**

*(английские народные стихи в переводе С. Маршака)*

Вот дом,  
Который построил Джек.

А это пшеница,  
Которая в темном чулане хранится  
В доме,  
А это веселая птица-синица,  
Которая часто ворует пшеницу,

Вот кот,  
Который пугает и ловит синицу,

Вот пес без хвоста,  
Который за шиворот треплет кота,

А это корова безрогая,  
Лягнувшая старого пса без хвоста,

А это старушка, седая и строгая,  
Которая доит корову безрогую,

А это ленивый и толстый пастух,  
Который бранится с коровницей строгою,

Вот два петуха,  
Которые будят того пастуха,

4. Сохраните файл в собственной папке под именем Дом1 и закройте программу.

**Задание 3. Поиск и замена фрагментов**

1. Откройте текстовый процессор.
2. Откройте файл с текстом Мир.doc из папки Заготовки.

### Сказочный мир

Жил-был маленький Бегемотик. И была у него Лягушка — такая зеленая и сказочная. Опустись ее в траву, а она прыг, прыг, прыг, прыг ... и комара слопает.

Комар тоже был сказочный. Он в задумчивости летал над рекою, в которой плавали сказочные рыбы.

Да и сама река была сказочной. И сказочные воробы чирикали на ветке. И сказочные деревья раскачивались от сказочного ветра. И сказочное Солнце то опускалось — то поднималось, то опускалось — то поднималось...

Ночью на сказочном Небе сияли сказочные Звезды.

«Какое все вокруг сказочное! — думал маленький Бегемотик (он, конечно, тоже был сказочным). — Но лучше всех моя Лягушка....»

3. Придумайте свой «мир», заменив определение «сказочный» на другое. Постарайтесь сделать это за наименьшее число операций (можно и за одну!).
4. Придумайте и запишите 2–3 предложения, продолжающие ваш рассказ.
5. Сохраните файл в собственной папке под именем Мир1 и закройте программу.

### Задание 4. Ввод английского текста

1. Откройте текстовый процессор.
2. Переключите клавиатуру на режим ввода латинских букв и наберите текст английской скороговорки:

I like my Bunny.  
 Bears like honey.  
 Girls like cats.  
 Cats like rats.  
 Boys like dogs.  
 Storks like frogs.  
 Mice like cheese.  
 Sparrows like peas.  
 Owls like mice.  
 I like rice.  
 Birds like grain.  
 Say it all again.

3. Сохраните файл в собственной папке под именем Скороговорка и закройте программу.

### **Задание 5. Вставка символов,** **отсутствующих на клавиатуре**

1. Откройте текстовый процессор.

1/60 часть градуса называется *минутой*, а 1/60 часть минуты — *секундой*. Минуты обозначают знаком «'», а секунды — знаком «"». Например, угол в 60 градусов, 32 минуты и 17 секунд обозначается так: 60°32'17".

2. Наберите следующий математический текст:  
Для ввода отсутствующих на клавиатуре обозначений градусов, минут и секунд:
  - 1) откройте диалоговое окно *Символ* (команда [*Вставка-Символ*]);
  - 2) перейдите на вкладку *Символы*;
  - 3) в раскрывающемся списке *Шрифт* выберите название *Symbol*;
  - 4) с помощью полосы прокрутки найдите и поочередно вставьте нужные символы.
3. Сохраните файл в собственной папке под именем Символы и закройте программу.

### **Задание 6. Работа с несколькими документами**

1. Откройте текстовый процессор.
2. Последовательно откройте файлы *Воды1.doc*, *Воды2.doc*, *Воды3.doc* из папки *Заготовки*.
3. Создайте новый файл и, используя перенос фрагментов текста и переход между окнами (например, с помощью панели задач), соберите текст в новом файле. В качестве образца используйте пример 5 на стр. 52 учебника.
4. Сохраните файл в собственной папке под именем *Воды.doc* и завершите работу с программой.

## Задание 7. Вставка рисунков

1. Откройте текстовый процессор.
2. Наберите следующий текст:

**МУХАММЕД ИБН МУСА АЛ-ХОРЕЗМИ** (IX век) — среднеазиатский математик и астроном. Написал основополагающие трактаты по арифметике и алгебре, которые оказали большое влияние на развитие математики.

3. Приведите документ к следующему виду:

**МУХАММЕД ИБН МУСА АЛ-ХОРЕЗМИ**  
(IX век) — среднеазиатский математик и астроном. Написал основополагающие трактаты по арифметике и алгебре, которые оказали большое влияние на развитие математики.



Для этого:

- 1) вставьте в созданный вами документ рисунок `Ал-Хорезми.bmp` из папки `Заготовки` (*[Вставка-Рисунок-Из файла ...]*);
  - 2) с помощью контекстного меню рисунка вызовите диалоговое окно *Формат рисунка*;
  - 3) на вкладке *Положение* для параметра *Обтекание* установите значение *вокруг рамки*, для параметра *Горизонтальное выравнивание* — значение *по правому краю*;
  - 4) при необходимости перетащите рисунок в нужное место.
4. Сохраните созданный вами документ в собственной папке под именем *Ученый*.
5. Вспомните, как связано имя *Ал-Хорезми* с важнейшим понятием информатики. (В случае затруднения, важную информацию можно найти в файле `Заготовки\Происхождение термина.doc`.) Добавьте 2–3 предложения по этому вопросу в созданный вами документ.



6. Сохраните изменения в том же файле и завершите работу с программой.

## Задание 8. Стили форматирования

Стиль форматирования — это совокупность всех параметров, определяющих формат абзаца и формат шрифта.

1. Откройте файл Знаки.doc из папки Заготовки:

### Знаки препинания в заголовках

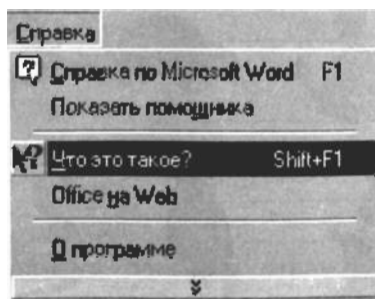
В конце заголовка, вынесенного в отдельную строку, точка не ставится, за исключением изданий для начинающих читать детей (например, в букваре), чтобы не мешать закреплению стереотипа: в конце предложения надо ставить точку.


*Остальные знаки препинания (многоточие, восклицательный, вопросительный знаки) сохраняются.*

В заголовках из двух самостоятельных предложений между ними ставят точку, а в конце, по общему правилу, пропускают. Если такой заголовок не умещается в одну строку, его желательно разбить на строки так, чтобы точка попала внутрь строки, а не заканчивала ее: заголовок будет более четко восприниматься как единый.

2. Для каждого абзаца получите справку о стиле форматирования. Для этого:

- 1) выберите меню *Справка*;
- 2) щелкните на кнопке *Что это такое?* — указатель мыши примет вид стрелки со знаком вопроса (как на кнопке);



- 3) поочередно щелкайте левой кнопкой мыши на каждом абзаце и получайте нужную информацию о параметрах форматирования абзаца и параметрах используемого шрифта.
3. Придайте третьему и четвертому абзацам тот же стиль форматирования, что и у второго абзаца. Для этого:
- 1) выделите второй абзац;
  - 2) активизируйте кнопку *Формат по образцу*  на панели инструментов *Стандартная*;
  - 3) щелкните на любом слове третьего абзаца;
  - 4) повторите пункты 2)–3) для четвертого абзаца.
4. Сохраните файл в собственной папке под именем *Знаки1* и завершите работу с программой.

### Задание 9. Шуточный рассказ в картинках

1. Откройте файл *Шутка.doc* из папки *Заготовки*:

В начале освоения текстового процессора Word я боялся, как ... и был неповоротлив, как .... Задания выполнял медленно, как ....

На протяжении многих дней я был упрям, как ... и трудолюбив, как ....

Теперь, когда я сижу за компьютером, я ощущаю себя свободно, как ... в небе. Я ориентируюсь в панелях инструментов Word, как ... в воде. Я смел в выборе пунктов меню, как ....

Сегодня я спокоен, как ... и мудр, как ... .



2. Замените пропуски подходящими по смыслу рисунками. При необходимости измените параметры рисунков в диалоговом окне *Формат объекта*.
3. Сохраните файл в собственной папке и завершите работу с программой.



### Теперь мы умеем

- ускорять свою работу за счет операций копирования, вставки, поиска и замены фрагментов;
- вводить тексты на английском языке;
- вводить символы, отсутствующие на клавиатуре;
- работать с несколькими документами одновременно;
- вставлять в документ рисунки и изменять их свойства.

## Работа 4. Создаем словесные модели

### Задание 1. Словесный портрет

1. Откройте файл Портрет(заготовка).doc из папки Заготовки.

#### Мой словесный портрет

Меня зовут \_\_\_\_\_

Друзья называют меня \_\_\_\_\_

Ребенком я был (а) \_\_\_\_\_ (прилагательное)

Сейчас бы я назвал (а) себя \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ (три прилагательных).

Мое любимое занятие \_\_\_\_\_

Моя любимая книга \_\_\_\_\_

Мой любимый фильм \_\_\_\_\_

Моя любимая телепередача \_\_\_\_\_

Моя любимая музыка \_\_\_\_\_

Моя любимая одежда \_\_\_\_\_

Я мечтаю о том, что однажды стану \_\_\_\_\_

2. Заполните форму словами, так чтобы получился ваш словесный портрет.
3. Сохраните файл в собственной папке; при сохранении внесите изменения в имя документа — в скобках слово «заготовка» замените своей фамилией.

### **Задание 2. Компьютер и здоровье**

1. В текстовом процессоре письменно ответьте на вопросы:
  - а) Почему при работе за компьютером необходимо соблюдать правила техники безопасности?
  - б) Какие требования правил техники безопасности являются, по вашему мнению, основными? (Перечислите 2–3 требования.)
  - в) К чему может привести неправильная посадка при работе за компьютером?
  - г) Какие рекомендации по организации работы за компьютером вы считаете основными? (Перечислите 2–3 рекомендации.)
2. Сохраните созданный документ в собственной папке под именем Здоровье.

### **Задание 3. «Фигурные» стихи**

«Фигурные» стихи печатаются так, чтобы их контуры как-то отражали содержание. В книге Льюиса Кэрролла «Приключения Алисы в Стране Чудес» представлен один из наиболее известных примеров «фигурных» стихотворений.

1. Откройте файл История.doc из папки Заготовки.
2. За счет изменения положения абзацного отступа, начертания и размера шрифта представьте историю Мышки так, как ее смоделировала в своем воображении Алиса.
3. Сохраните файл в собственной папке под именем История1.

И пока Мышь говорила, Алиса все никак не могла понять, какое это имеет отношение к мышинному хвосту. Поэтому история, которую рассказала Мышь, выглядела в ее воображении вот так:

Цап-цап  
сказал мыш-  
ке: Вот ка-  
кие делиш-  
ки, мы пой-  
дем с то-  
бой в суд,  
я тебя  
засужу.  
И не смей  
отпираться,  
мы должны  
расквитаться,  
потому что  
все утро  
я без де-  
ла сижу.

И на это  
нахалу  
мышка так  
отвечала:  
Без суда  
и без след-  
ствия,  
сударь, дел  
не ведут. —

Я и суд,  
я и след-  
ствие. —  
Цап-царап  
ей ответ-  
ствует. —  
Присужу  
тебя к  
смер-  
ти я.

Тут  
тебе  
и ка-  
пу-  
т  
.

#### **Задание 4. Анализ текста. Крылатые выражения**

Крылатые выражения (слова) — это устойчивые выражения, вошедшие в язык из определенного литературного или исторического источника.

1. Откройте папку Крылатые выражения, вложенную в папку Заготовки. Выберите один из двенадцати находящихся там файлов:
  - Авгиевы конюшни.doc;
  - Аннибалова клятва.doc;
  - Аркадская идиллия.doc;
  - Ахиллесова пята.doc;
  - Дамоклов меч.doc;
  - Драконовы законы.doc;
  - Кануть в Лету.doc;
  - Нить Ариадны.doc;
  - Панический страх.doc;
  - Танталовы муки.doc;
  - Яблоко раздора.doc;
  - Ящик Пандоры.doc.
2. Внимательно прочтите историю возникновения крылатого выражения и проанализируйте ее в соответствии с «алгоритмом Цицерона»: кто — что — где — чем — зачем — как — когда. Заполните соответствующий шаблон Цицерон.doc, находящийся в папке Заготовки.
3. Придумайте и опишите жизненную ситуацию, в которой вы могли бы употребить это крылатое выражение.
4. Подберите и вставьте в текст документа рисунок, иллюстрирующий крылатое выражение.
5. Сделайте красочную надпись, соответствующую крылатому выражению, и поместите ее над текстом.
6. Сохраните документ в собственной папке под именем, соответствующим крылатому выражению.

#### **Задание 5. Пятистрочник (сиквейн)**

1. Откройте файл Сиквейн.doc из папки Заготовки. Изучите модель сиквейна — правила написания пятистрочника, раскрывающего суть некоторого понятия:

№	Форма	Содержание
1	Одно слово — существительное	Имя объекта
2	Два слова — прилагательные	Свойства объекта
3	Три слова — глаголы	Возможности объекта (активные и пассивные действия)
4	Четыре слова (четыре отдельных слова, два словосочетания или предложение)	Ваше личное отношение к объекту
5	Одно слово-синоним	Вывод, заключение

2. Откройте файл Вулкан.doc из папки Заготовки. Изучите пример сиквейна:

Вулкан.  
 Красный, горячий.  
 Извергается, пылает, спасаются.  
 Страх, катастрофа, гибель, опасность.  
 Ад.

3. Создайте новый документ и в форме пятистрочника представьте там описание одного из следующих объектов: «система», «компьютер», «информация».
4. Сохраните документ в собственной папке под именем, соответствующим выбранному объекту.

### **Задание 6. Аннотация**

Аннотация (от лат. *annotatio* — замечание) — краткая характеристика содержания произведений печати или рукописи.

1. Ознакомьтесь с аннотацией к вашему учебнику информатики.
2. Создайте в текстовом процессоре новый документ.

3. Придумайте и наберите в текстовом процессоре 2–3 предложения, характеризующие суть главы 1 «Объекты и системы» вашего учебника информатики.
4. Сохраните документ в собственной папке под именем *Аннотация*.

### Задание 7. Конспект

Конспект (от лат. *conspectus* — обзор) — краткое изложение, запись содержания какого-либо сочинения, доклада и пр.

1. Создайте в текстовом процессоре новый документ.
2. Создайте конспект к § 2.1 «Модели объектов и их назначение» вашего учебника информатики.
3. Сохраните документ в собственной папке под именем *Конспект*.

### Задание 8. Страничка словаря

1. Откройте файл *Слова.doc* из папки *Заготовки*.
2. Расположите слова в лексикографическом порядке.  
Для этого:
  - 1) откройте диалоговое окно *Сортировка текста* (команда [*Таблица-Сортировка*]);
  - 2) в группе *Сортировать* установите значения по образцу и примените их:



3. Расположите слова в две колонки. Для этого:
  - 1) откройте диалоговое окно *Колонки* (команда [*Формат-Колонки*]);
  - 2) установите значения параметров по образцу и примените их:





4. Создайте справа верхний индекс. Для этого:
  - 1) выберите команду [*Вид-Колонтитулы*];
  - 2) в поле *Верхний колонтитул* введите нужное слово и щелкните на кнопке *Закреть*.
5. Сохраните документ в собственной папке под именем *Словарь*.

### **Задание 9. Заголовок и подзаголовки**

1. Откройте файл *Текст.doc* из папки *Заготовки*.
2. Разделите приведенный текст по смыслу на абзацы.

Компьютер — самый необычный инструмент из всех придуманных человеком. Он используется не в материальной, а в умственной, интеллектуальной деятельности людей разных профессий: экономистов, конструкторов, переводчиков, психологов, физиков, художников ... Возможности своего интеллектуального помощника человек постоянно старается расширить. Для этого не только совершенствуется оборудование, «железо» компьютера, но и создаются новые компьютерные программы, программные средства. Эти программы составляются программистами — специалистами в области информатики. Зачем нужны компьютерные программы? Компьютер часто называют «умной» машиной, однако он не обладает человеческим разумом. Человек действует, когда захочет этого сам, или по заданию других людей. Компьютер ничего не делает «по собственному хотению». Все действия он выполняет только по заданию человека. Для управления действиями компьютера и предназначены компьютерные программы. Могут ли программисты составлять компьютерные программы без участия других специалистов? Пусть, например, программа предназначена для

авиаконструктора или модельера-парикмахера, тогда программисту потребуется помощь представителей этих профессий. Только специалисты смогут подробно рассказать, с какими предметами, персонажами и явлениями они имеют дело в своей работе, что может происходить со всеми этими объектами, как принимаются решения. На месте такого специалиста может оказаться в будущем любой из вас, какую бы профессию он ни выбрал. Может ли человек, не изучавший информатику, рассказать о своей работе, учебе или любимой игре? Наверное, да. Но одно дело, когда рассказ предназначен для другого человека, и совсем другое, когда сведения нужны для создания компьютерной программы. Объясняя что-то людям, мы можем не вдаваться в какие-то подробности, полагаясь на их опыт, знания, сообразительность. В описаниях, которые составляются при создании компьютерных программ, не должно быть ничего лишнего, но в то же время они не могут полагаться на чей-то опыт или смекалку. И еще: эти описания нужно представить не в форме устного рассказа или повести, а в виде наглядных и компактных схем, таблиц, списков. Составлению таких «компьютерных» описаний нужно специально учиться — изучать информатику. Полученные знания и умения можно использовать не только при создании компьютерных программ. Они пригодятся всем, кому приходится составлять описания, инструкции, объяснения. А ведь делать это приходится практически каждому человеку — в любом возрасте и в самых различных ситуациях.

3. Придумайте заголовок для всего текста. Введите заголовок перед текстом и придайте ему стиль форматирования *Заголовок 1*. Для этого:
  - 1) выделите заголовок;
  - 2) откройте диалоговое окно *Стиль [Формат-Стиль]*;
  - 3) в списке *Стили* выберите пункт *Заголовок 1*;
  - 4) примените выбранный стиль форматирования.
4. Придумайте подзаголовки для абзацев. Разместите их в нужных местах текста. Придайте подзаголовкам стиль форматирования *Заголовок 2*.

5. Сохраните документ в собственной папке под именем Текст1.



### Теперь мы умеем

- упорядочивать абзацы в лексикографическом порядке;
- разбивать текст на колонки;
- добавлять в документ колонтитул;
- использовать стили форматирования;
- создавать и оформлять различные словесные модели.

## Работа 5. Многоуровневые списки

### Задание 1. Устройства современного компьютера

Представим перечень устройств современного компьютера в виде многоуровневого списка, имеющего четыре уровня вложенности:

#### Устройства современного компьютера

1. Процессор
2. Память
  - 2.1. Оперативная память
  - 2.2. Долговременная память
    - 2.2.1. Жесткий магнитный диск
    - 2.2.2. Дискета
    - 2.2.3. Флэш-память
    - 2.2.4. Оптические диски
      - 2.2.4.1. CD
      - 2.2.4.2. DVD
3. Устройства ввода
  - 3.1. Клавиатура
  - 3.2. Мышь
  - 3.3. Сканер
  - 3.4. Графический планшет
  - 3.5. Цифровая камера
  - 3.6. Микрофон
  - 3.7. Джойстик

## 4. Устройства вывода

## 4.1. Монитор

4.1.1. Жидкокристаллический монитор

4.1.2. Монитор на электронно-лучевой трубке

## 4.2. Принтер

4.2.1. Матричный принтер

4.2.2. Струйный принтер

4.2.3. Лазерный принтер

1. Откройте файл *Устройства.doc* из папки *Заготовки*.
2. Придайте первой строке стиль форматирования *Заголовков 1*.
3. Преобразуйте оставшиеся строки в многоуровневый список. Для этого:
  - 1) выделите все оставшиеся строки;
  - 2) отдайте команду [*Формат-Список*]. В диалоговом окне *Список* перейдите на вкладку *Многоуровневый* и выберите там список типа:



→ 1-й уровень

→ 2-й уровень

→ 3-й уровень

4. Исходный текст приобрел вид нумерованного списка. Все его пункты получили самый высокий 1-й уровень. Но такой уровень могут занимать только пункты «Процессор», «Память», «Устройства ввода» и «Устройства вывода». Уровень остальных пунктов следует понизить (создать вложение пунктов). Для этого воспользуемся кнопкой *Увеличить отступ* на панели инструментов *Стандартная*. Выделите пункты 3–10 и понизьте их уровень. Выделите пункты 2.3–2.8 и понизьте их уровень. Выделите пункты 2.2.5–2.2.6 и понизьте их уровень.

5. Повторите аналогичные операции для других пунктов списка.
6. Сохраните документ в собственной папке под именем Устройства1.

## **Задание 2. Природа России**

1. Откройте файл Природа России.doc из папки Заготовки.

### Природа России. Млекопитающие

Млекопитающие в природе России представлены отрядами хищных, парнокопытных и непарнокопытных.

Отряд хищных представлен следующими семействами: собачьи (волк, шакал, песец, обыкновенная лисица, корсак, красный волк, енотовидная собака), медвежьи (медведь бурый, медведь белый, медведь белогрудый, или гималайский), енотовые (енот-полоскун), куны (соболь, лесная куница, каменная куница, колонок, лесной или черный хорь, степной или светлый хорь, европейская норка, ласка, горностаи, хорь-перевязка, россомаха, выдра, калан) и кошачьи (лесной кот, степной кот, камышовый кот, или хаус, манул, амурский лесной кот, обыкновенная рысь, снежный барс, или ирбис, барс, или леопард, тигр).

Отряд парнокопытных представлен следующими семействами: свиные (кабан, или дикая свинья), олени (кабарга, косуля, лось, северный олень, благородный олень, пятнистый олень), полорогие (дзерен, сайга, горал, серна, бородастый козел, сибирский козел, кавказский тур, архар, снежный баран, овцебык, зубр, тур).

Отряд непарнокопытных представлен семейством лошадиных (тарпан, кулан).

2. Переструктурируйте информацию в виде многоуровневого списка. Один из возможных вариантов оформления представлен ниже:

### Млекопитающие

#### ✕ Отряд хищных

##### ✂ семейство собачьи

- ◆ волк
- ◆ шакал
- ◆ песец
- ◆ обыкновенная лисица
- ◆ корсак
- ◆ красный волк
- ◆ енотовидная собака

##### ✂ семейство медвежьи

- ◆ медведь бурый
- ◆ медведь белый
- ◆ медведь белогрудый, или гималайский

3. Сохраните многоуровневый список в собственной папке под именем Млекопитающие1.

### Задание 3. Водные системы

1. Откройте файл Водные системы.doc из папки Заготовки.

Волга, Днепр, Черное море, Тихий океан, море, Байкал, Иссык-Куль, Нил, Индийский океан, река, Азовское море, океан, озеро, Мичиган, Ангара, Карибское море, Средиземное море, Гусь, Плещеево озеро.

2. Переструктурируйте информацию в виде многоуровневого списка. Вариант оформления придумайте сами.

3. Сохраните многоуровневый список в собственной папке под именем Водные системы 1.

### Задание 4. Творческое задание

Придумайте сами пример объектов, информацию о которых удобно представить в виде многоуровневого списка. Создайте соответствующий многоуровневый список. Сохраните его в собственной папке под именем Идея1.



## Теперь мы умеем

- создавать многоуровневые списки.

## Работа 6. Создаем табличные модели

### Задание 1. Великаны

1. Создайте таблицу размером  $4 \times 4$  (*[Таблица-Добавить-Таблица]*). Для всей таблицы установите размер шрифта 11 пт. Внесите в таблицу следующую информацию о самых высоких людях:

Имя	Годы жизни	Страна	Рост, см
Джон Уильям Роган	1871–1905	США	264
Джон Ф. Кэррол	1932–1969	США	263,5
Вайно Миллиринне	1909–1963	Финляндия	251,4

2. Отцентрируйте строки таблицы, выделите полужирным шрифтом первую строку заголовка.
3. Измените таблицу, добавив в нее дополнительные строки. Для этого:
- 1) выделите строку, выше/ниже которой должна быть добавлена новая строка;
  - 2) отдайте команду *[Таблица-Добавить-Строки выше (Строки ниже)]*.

Имя	Годы жизни	Страна	Рост, см
Джон Уильям Роган	1871–1905	США	264
Джон Ф. Кэррол	1932–1969	США	263,5
Якоб Лолл	1883–1921	Россия	255
Вайно Миллиринне	1909–1963	Финляндия	251,4
Дон Келер	1925–1981	США	248,9

4. Измените таблицу, добавив в нее графу (столбец).

Имя	Годы жизни	Возраст	Страна	Рост, см
Джон Уильям Роган	1871–1905	34	США	264
Джон Ф. Кэррол	1932–1969	37	США	263,5
Якоб Лолл	1883–1921	38	Россия	255
Вайно Миллиринне	1909–1963	54	Финляндия	251,4
Дон Кёлер	1925–1981	56	США	248,9

5. Выполните сортировку в таблице по убыванию значений в графе «Возраст».

Имя	Годы жизни	Возраст	Страна	Рост, см
Дон Кёлер	1925–1981	56	США	248,9
Вайно Миллиринне	1909–1963	54	Финляндия	251,4
Якоб Лолл	1883–1921	38	Россия	255
Джон Ф. Кэррол	1932–1969	37	США	263,5
Джон Уильям Роган	1871–1905	34	США	264

6. С помощью команды [*Таблица-Удалить-Строки*] удалите из таблицы строку «Якоб Лолл» (говорят, его рост был преувеличен).

7. Удалите графу (столбец) «Возраст».

8. Отсортируйте информацию в таблице по возрастанию значений в графе «Рост».

9. Отформатируйте таблицу, используя автоформат *Современный*.

Имя	Годы жизни	Страна	Рост, см
Джон Уильям Роган	1871 – 1905	США	264
Джон Ф.Кэррол	1932 – 1969	США	263,5
Вайно Миллиринне	1909 – 1963	Финляндия	251,4
Дон Кёлер	1925 – 1981	США	248,9

10. Сохраните документ в собственной папке под именем Великаны1.



**Задание 2. Природа России**

1. Выполните красочную надпись:

**Млекопитающие в природе России**

2. Создайте таблицу по образцу. Для этого:

- 1) создайте таблицу размером  $10 \times 3$ ;
- 2) объедините ячейки 2–6 первой графы (выделите эти ячейки и отдайте команду [Таблица-Объединить ячейки]);
- 3) объедините ячейки 7–9 первой графы.

Отряд	Семейство	Представители

3. Заполните таблицу на основании информации, содержащейся в файле Природа России из папки Заготовки.

4. Сохраните таблицу в собственной папке под именем Млекопитающие2.

**Задание 3. Таблица типа ОС. Золотое кольцо России**

1. На основании информации, содержащейся в таблицах 1 и 2 § 2.5 вашего учебника информатики, составьте таблицу, имеющую вид:

Город	Год основания	Основатель	Достопримечательность

2. Занесите в таблицу информацию о 3–4 древних русских городах.
3. Измените ориентацию страницы на альбомную [*Файл-Параметры страницы-Размер бумаги-Альбомная*].
4. Измените таблицу, добавив в нее правее графы «Основатель» графу «Герб».
5. Вставьте в соответствующие ячейки таблицы изображения гербов городов Золотого кольца из папки Герб, вложенной в папку Заготовки.
6. Измените таблицу, добавив в нее правее графы «Достопримечательность» графу «Расстояние от Москвы».
7. Сохраните таблицу в собственной папке под именем Кольцо.

#### **Задание 4. Таблица типа ОО. Прогноз успеваемости**

1. Создайте таблицу следующей структуры:

Предмет	Успеваемость				
	По четвертям				За год
	I	II	III	IV	
Русский язык					
Литература					
...					

2. Внесите в первую графу названия всех предметов, изучаемых в 7 классе.
3. Внесите в таблицу уже имеющиеся свои четвертные оценки.
4. Подумайте, успеваемость по каким предметам вы можете улучшить. Внесите в таблицу свои предполагаемые оценки по четвертям и за год.
5. Сохраните таблицу в собственной папке под именем Прогноз.

**Задание 5. Таблица типа ООН. Климат**

1. Представьте в виде таблицы следующий текст (информация приведена за 2004 г.):

В Марий-Эл количество осадков в июле составило 79 мм. В Пермской области средняя температура в июле была +18 град. В Красноярском крае средняя температура в январе была -18 град. В Московской области количество осадков в январе составило 45 мм. В Оренбургской области средняя температура в январе была -11 град. В Удмуртии количество осадков в июле составило 61 мм. В Марий-Эл количество осадков в январе составило 26 мм. В Оренбургской области средняя температура в июле была +21 град. В Красноярском крае количество осадков в июле составило 55 мм. В Оренбургской области количество осадков в январе составило 35 мм. В Пермской области количество осадков в январе составило 52 мм. В Марий-Эл средняя температура в январе была -10 град. В Оренбургской области количество осадков в июле составило 89 мм. В Московской области средняя температура в июле была +20 град. В Удмуртии средняя температура в январе была -13 град. В Красноярском крае количество осадков в январе составило 36 мм. В Удмуртии средняя температура в июле была +19 град. В Московской области количество осадков в июле составило 66 мм. В Удмуртии количество осадков в январе составило 41 мм. В Пермской области количество осадков в июле составило 45 мм. В Марий-Эл средняя температура в июле была +20 град. В Красноярском крае средняя температура в июле была +17 град. В Пермской области средняя температура в январе была -14 град. В Московской области средняя температура в январе была -8 град.

Таблица может иметь следующую структуру:


2. Сохраните таблицу в собственной папке под именем Климат.

**Задание 6. Таблица типа ООН. Производство бумаги**

1. По данному тексту постройте таблицу той же структуры, что и в предыдущем задании.

В 1970 г. в СССР всего было произведено бумаги 4,2 млн т. В 1970 г. в СССР на душу населения было произведено бумаги 17 кг. В 1980 г. в Бельгии на душу населения было произведено бумаги 81 кг. В 1970 г. в Болгарии всего было произведено бумаги 0,2 млн т. В 1980 г. в Болгарии всего было произведено бумаги 0,3 млн т. В 1980 г. в СССР всего было произведено бумаги 5,3 млн т. В 1970 г. в Бельгии на душу населения было произведено бумаги 68 кг. В 1980 г. в Болгарии на душу населения было произведено бумаги 36 кг. В 1970 г. в Великобритании всего было произведено бумаги 3,6 млн т. В 1970 г. в Великобритании на душу населения было произведено бумаги 65 кг. В 1980 г. в Бельгии всего было произведено бумаги 0,8 млн т. В 1970 г. в Болгарии на душу населения было произведено бумаги 24 кг. В 1980 г. в Великобритании всего было произведено бумаги 3,0 млн т. В 1980 г. в СССР на душу населения было произведено бумаги 20 кг. В 1970 г. в Бельгии всего было произведено бумаги 0,7 млн т. В 1980 г. в Великобритании на душу населения было произведено бумаги 54 кг. В 1980 г. в Бельгии всего было произведено бумаги 0,8 млн т.

2. Попробуйте изменить таблицу так, чтобы представить в ней дополнительную информацию:

В 1989 г. в Болгарии всего было произведено бумаги 0,4 млн т. В 1989 г. в Бельгии на душу населения было произведено бумаги 112 кг. В 1989 г. в СССР всего было произведено бумаги 6,3 млн т. В 1989 г. в Бельгии всего было произведено бумаги 1,1 млн т. В 1989 г. в Великобритании всего было произведено бумаги 3,6 млн т. В 1989 г. в СССР на душу населения было произведено бумаги 22 кг. В 1989 г. в Великобритании на душу населения было произведено бумаги 63 кг. В 1989 г. в Болгарии на душу населения было произведено бумаги 42 кг.

3. Сохраните таблицу в собственной папке под именем Бумага.

### **Задание 7. Логическая задача**

1. Продумайте структуру и создайте таблицу для решения следующей логической задачи.

Ваня, Петя, Саша и Коля носят фамилии, начинающиеся на буквы В, П, С и К. Известно, что:

- 1) Ваня и С — отличники;
- 2) Петя и В — троечники;
- 3) В ростом выше П;
- 4) Коля ростом ниже П;
- 5) У Саши и Пети одинаковый рост.

На какую букву начинается фамилия каждого мальчика?

2. Зафиксируйте в таблице решение задачи.
3. Под таблицей запишите ответ к задаче.
4. Сохраните созданный документ в файле с именем Логика.

### **Задание 8. Самые-самые**

1. В справочниках и энциклопедиях найдите информацию для заполнения одной из следующих таблиц.
  - а) Крупнейшие озера

№	Название	Место расположения	Площадь, км <sup>2</sup>
1	Каспийское море		
2	Верхнее		
3	Виктория		
4	Гурон		
5	Мичиган		
6	Аральское море		
7	Танганьика		
8	Байкал		
9	Большое Медвежье		
10	Нуаза (Малави)		

### б) Самые длинные реки

№	Название	Место расположения	Длина, км
1	Нил		
2	Амазонка		
3	Янцзы		
4	Миссисипи		
5	Обь – Иртыш		
6	Енисей – Ангара		
7	Хуанхэ (Желтая река)		
8	Амур – Шилка – Онон		
9	Лена		
10	Конго		

2. Создайте таблицу в текстовом процессоре.

3. Сохраните документ в собственной папке под именем Самые.

### Задание 9. Творческое задание

Придумайте сами пример объектов, информацию о которых удобно представить в виде таблицы. Создайте соответствующую таблицу. Сохраните ее в собственной папке в файле с именем Идея2.



#### Теперь мы умеем

- добавлять строки и столбцы в таблицу;
- удалять строки и столбцы из таблицы;
- объединять ячейки таблицы;
- разбивать ячейки таблицы;
- создавать простые и сложные таблицы.

## Работа 7. Создаем вычислительные таблицы в текстовом процессоре

### Задание 1. Клумбы

С помощью таблицы решим следующую задачу.

На школьном дворе разбивают 5 клумб треугольной формы. Первая клумба представляет собой равнобедренный треугольник с длинами сторон 5, 5 и 7 метров. Вторая клумба имеет форму прямоугольного треугольника, длины ее сторон — 3, 4 и 5 метров. Длины сторон третьей клумбы равны 4, 3 и 3 метра. Четвертая клумба представляет собой равносторонний треугольник, длина стороны которого равна 4 метрам. Длины сторон пятой клумбы равны 7, 5 и 7 метров.

Сколько провода нужно для обозначения границ каждой из этих клумб?

Хватит ли 50 м провода, чтобы обозначить на земле границы всех клумб?

#### 1. Составьте таблицу:

Клумба	Размеры			
	Сторона 1, м	Сторона 2, м	Сторона 3, м	Периметр, м
Первая				
Вторая				
Третья				
Четвертая				
Пятая				
Итого:				

2. Занесите в таблицу данные из условия задачи:

Клумба	Размеры			
	Сторона 1, м	Сторона 2, м	Сторона 3, м	Периметр, м
Первая	5	5	7	
Вторая	3	4	5	
Третья	4	3	3	
Четвертая	4	4	4	
Пятая	7	5	7	
Итого:				

3. Ответ на первый вопрос можно получить, вычислив значение последней графы таблицы: периметр треугольника — сумма длин трех его сторон. Для этого:

- 1) установите курсор в ячейку, предназначенную для периметра первой клумбы;
- 2) в меню *Таблица* выберите команду *Формула*;
- 3) если выделенная ячейка находится с правого края строки чисел, Word предлагает формулу `=SUM(LEFT)`; если эта формула верна, нажмите кнопку *OK*;



- 4) перейдите в следующую ячейку и повторите действия п. 2; если Word предлагает неподходящую формулу — измените ее;
  - 5) аналогичным образом вычислите периметр остальных треугольников.
4. Для ответа на второй вопрос просуммируйте периметры всех треугольников. Для этого:
- 1) установите курсор в правую нижнюю ячейку таблицы;



- 2) так как выделенная ячейка находится в самом низу столбца чисел, Word предлагает формулу =SUM(ABOVE); если эта формула верна, нажмите кнопку ОК.

Таблица примет вид:

Клумба	Размеры			
	Сторона 1, м	Сторона 2, м	Сторона 3, м	Периметр, м
Первая	5	5	7	17
Вторая	3	4	5	12
Третья	4	3	3	10
Четвертая	4	4	4	12
Пятая	7	7	5	19
Итого:				70

5. Под таблицей запишите ответ на вопрос, поставленный в задаче.
6. Сохраните документ в собственной папке под именем Клумба.

## **Задание 2. Прибыль и налоги**

Налог на прибыль с торгового предприятия в 2000 году составлял 30%. Из них 13% перечислялось в федеральный бюджет, а 17% — в городской.

Известно, что торговые предприятия «Ромашка», «Ветерок», «Ласточка» и «Весна» получили за год чистую прибыль соответственно 29 750 000 руб., 58 940 280 руб., 27 262 550 руб. и 40 600 294 руб. Кроме того, предприятия «Ромашка», «Ветерок», «Ласточка» и «Весна» за год перечислили налоги на прибыль в федеральный бюджет соответственно 5 525 000 руб., 10 946 052 руб., 5 063 045 руб. и 7 540 055 руб. Эти же предприятия перечислили налоги в городской бюджет: 7 225 000 руб., 14 314 068 руб., 6 620 905 руб. и 9 860 071 руб.

Какова общая прибыль каждого из торговых предприятий? Какую сумму получил от этих предприятий федеральный бюджет? Какую сумму получил от этих предприятий городской бюджет?

1. Составьте таблицу следующей структуры:

Предприятие	Чистая прибыль	Налог на прибыль		Общая прибыль
		Федеральный бюджет	Городской бюджет	
<b>Итого:</b>				

2. Внесите в таблицу данные из условия задачи.

3. Для ячеек с 1-й по 4-ю правой графы задайте формулу =SUM(LEFT).

4. Для 2-й и 3-й ячеек итоговой строки задайте формулу =SUM(ABOVE).

5. Под таблицей запишите ответ на вопросы, поставленные в задаче.

6. Сохраните документ в собственной папке под именем Предприятия.

7. Завершите работу с программой.



**Теперь мы умеем:**

- вычислять сумму чисел строки (графы) таблицы в текстовом процессоре Word.

## Работа 8. Знакомимся с электронными таблицами

### Задание 1. Первое знакомство

#### с электронными таблицами

В таблице приведены результаты четвертных контрольных работ учеников 7 класса.

Ученик	Русский язык	Алгебра	Информатика	История
Баутин Коля	4	4	4	5
Голубев Миша	4	3	4	5
Куликов Иван	5	4	5	4
Радугина Алла	5	4	5	4

Необходимо определить средний балл каждого ученика, а также максимальную сумму баллов среди всех выпускников.

### Шаг 1. Создание таблицы

1. Запустите программу Microsoft Excel.
2. Щелкните на ячейке A1 и наберите название таблицы «Результаты контрольных работ». (Название таблицы появится и в ячейке, и в строке формул.)
3. Перемещаясь в нужные ячейки с помощью щелчка мышью или клавиш управления курсором, занесите в них всю имеющуюся информацию.

	A	B	C	D	E
1	Результаты контрольных работ				
2	Ученик	Русский язык	Алгебра	Информат	История
3	Баутин Коля	4	4	4	5
4	Голубев М	4	3	4	5
5	Куликов Ив	5	4	5	4
6	Радугина А	5	4	5	4
7					

4. Сохраните результат работы в собственной папке под именем Результаты и закройте программу.

### Шаг 2. Редактирование данных


К сожалению, не все данные, занесенные в таблицу, верные. Имя Баутина — не Коля, а Дима, а Куликов Иван за контрольную по алгебре получил не «4», а «5». Необходимо изменить содержимое соответствующих ячеек.

1. Выберем ячейку С5 и введем в нее новое числовое значение. При вводе в выбранную ячейку нового значения старая информация заменяется вводимой. Так удобно исправлять ячейки, содержащие небольшое количество символов.
2. Если ячейка содержит много символов, которые необходимо лишь незначительно скорректировать, предпочтительнее выполнить двойной щелчок на ячейке и внести изменения прямо в ней. Выполните двойной щелчок на ячейке А3 и замените имя ученика.
3. Сохраните результаты редактирования и закройте программу.

### Шаг 3. Форматирование таблицы


Требуется отформатировать таблицу по образцу:

	А	В	С	Д	Е
1	Результаты контрольных работ				
2	Ученик	Русский язык	Алгебра	Информатика	История
3	Бвутин Дима	4	4	4	5
4	Голубев Миша	4	3	4	5
5	Куликов Иван	5	5	5	4
6	Радугина Алла	5	4	5	4

1. Запустите программу Microsoft Excel.
2. Откройте файл Результаты.xls из собственной папки.
3. Выделите диапазон ячеек А1:Е1, перетащив по ним указатель мыши. С помощью кнопки  объедините эти ячейки и поместите заголовок таблицы в центре объединенной ячейки. Измените начертание на полужирное.
4. Выделите диапазон ячеек А2:А6. Измените начертание шрифта на полужирный курсив.
5. Выделите диапазон ячеек В2:Е2. Измените начертание шрифта на полужирный курсив.
6. Измените ширину столбцов так, чтобы содержащиеся в них надписи полностью уместались в ячейках. Для подбора ширины столбца в соответствии с содержащимся в нем текстом дважды щелкните на правой границе заголовка столбца.

## 7. Сохраните результаты форматирования.

**Шаг 4. Организация вычислений**

1. Дополните таблицу «Результаты контрольных работ» столбцами «Сумма баллов», «Средний балл» и строкой «Максимальные результаты». Для выделения границ используйте кнопку  панели *Форматирование*.

	A	B	C	D	E	F	G	
1	Результаты контрольных работ							
2	Ученик	Русский язык	Алгебра	Информатика	История	Сумма баллов	Средний балл	
3	Баутин Дима	4	4	4	4	5		
4	Голубев Миша	4	3	4	4	5		
5	Куликов Иван	5	5	5	5	4		
6	Радушная Алла	5	4	5	5	4		
7	Максимальные результаты							

2. Чтобы вычислить сумму баллов, полученных за контрольные работы Баутиным Димой, в ячейку F3 необходимо ввести формулу  $B3+C3+D3+E3$  (оценки по русскому языку, алгебре, информатике и истории). Для этого:
- 1) выберите ячейку, в которую необходимо поместить результат;
  - 2) введите знак равенства (=);
  - 3) щелкните на первой ячейке, содержимое которой необходимо использовать в формуле;
  - 4) введите символ операции (+);
  - 5) щелкните на следующей ячейке, содержимое которой необходимо использовать в формуле;
  - 6) повторяйте шаги 4 и 5, пока вся формула не будет введена;
  - 7) завершите ввод формул нажатием клавиши {Enter}.
3. Для вычисления в ячейке F4 суммы баллов, полученных за контрольные работы Голубевым Мишей, можно воспользоваться кнопкой *Автосумма*, расположенной на панели инструментов *Стандартная*. Для этого:
- 1) выделите ячейки с суммируемыми значениями (B4:E4) и пустую ячейку соответствующей строки для результата (F4);

- 2) щелкните на кнопке *Автосумма*  $\Sigma$  панели инструментов *Стандартная*.
4. Введите соответствующие формулы в ячейки F5 и F6.
5. Для подсчета среднего балла необходимо сумму баллов каждого ученика разделить на количество предметов (4). Введите соответствующую формулу (F3/4) в ячейку G3.
6. Аналогичные формулы применяются для вычисления значений в ячейках G4:G6. Формула из ячейки G3 может быть скопирована в ячейки диапазона G4:G6. Для этого:
  - 1) выделите ячейку с формулой, которую надо скопировать;
  - 2) установите указатель мыши на маркер заполнения — черный квадрат в правом нижнем углу рамки активной ячейки; указатель мыши должен принять вид черного креста;
  - 3) нажмите кнопку мыши и протащите маркер заполнения вниз, пока не выделятся все ячейки, в которые мы хотим скопировать формулу;
  - 4) отпустите кнопку мыши — в каждой выделенной ячейке появится нужная формула, и по ней автоматически вычислится результат.
7. В ячейку F7 следует поместить максимальную сумму баллов. Ее можно вычислить с помощью функции *Максимум*. Для этого:
  - 1) выделите ячейки F3:F6 и пустую ячейку соответствующего столбца для результата (F7);
  - 2) щелкните на стрелке, расположенной рядом с кнопкой *Автосумма*, в открывшемся списке выберите функцию *Максимум*.
8. Определите максимальный средний балл.
9. Сравните полученные результаты с образцом.
10. Сохраните результаты работы под тем же именем.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Результаты контрольных работ						
2	Ученик	Русский язык	Алгебра	Информати.	История	Сумма баллов	Средний балл
3	Баутин Котя	4	4	4	5	17	4,25
4	Голубев Миша	4	3	4	5	16	4
5	Куликов Иван	5	4	5	4	18	4,5
6	Редущина Алла	5	4	5	4	18	4,5
7	Максимальные результаты					18	4,5

11. Завершите работу с программой Microsoft Excel.

### Задание 2. Средняя годовая температура

1. Запустите программу Microsoft Excel.
2. Откройте документ Температура.xls из папки Заготовки.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Средняя температура воздуха													
2		Месяц												Средняя годовая температура
3	Метеостанция	я	ф	м	а	м	и	и	с	о	н	д		
4	Аден	24	25	26	28	30	31	31	30	30	28	26	25	
5	Новосибирск	-19	-17	11	0	10	16	19	16	10	2	-9	-17	
6	Гаймыр	-35	-27	-23	-23	-9	0	-3	-2	-8	-11	-21	-29	

3. С помощью функции *Среднее* вычислите средние годовые значения температур на указанных метеорологических станциях.
4. Сохраните документ под тем же именем в собственной папке.
5. Завершите работу с программой Microsoft Excel.

### Задание 3. Периметр и площадь

С помощью программы Microsoft Excel вычислите периметр и площадь прямоугольников, длины сторон которых равны 2 см и 4 см, 1 и 5 см, 3 и 6 см, 5 и 4 см, 10 и 3 см.

1. В программе Microsoft Excel создайте таблицу следующей структуры:

	A	B	C	D	E
1	Прямоугольники				
2	Прямоугольник	Длина	Ширина	Периметр	Площадь
3	1-й	2	4		
4	2-й	1	5		
5	3-й	3	6		
6	4-й	5	4		
7	5-й	10	3		

2. В ячейку D3 введите формулу  $=2*(B3+C3)$  для вычисления периметра первого прямоугольника. Для этого:
  - 1) выделите ячейку D3 — в ней будет размещен результат вычислений по формуле;
  - 2) введите с клавиатуры знак равенства;
  - 3) введите с клавиатуры цифру 2, знак умножения и левую скобку;
  - 4) щелкните на ячейке B3 — в формуле появится ссылка на эту ячейку;
  - 5) введите с клавиатуры знак +;
  - 6) щелкните на ячейке C3 — в формуле появится ссылка на эту ячейку;
  - 7) введите с клавиатуры правую скобку — в ячейку D3 будет введена вся формула;
  - 8) зафиксируйте формулу нажатием клавиши {Enter}; в ячейке D3 вместо формулы появится число — результат вычислений по формуле.
3. Скопируйте формулу из ячейки C3 в ячейки диапазона C4:C7.
4. В ячейку E3 введите формулу  $=B3*C3$  для вычисления площади первого прямоугольника.
5. Скопируйте формулу из ячейки E3 в ячейки диапазона E4:E7.
6. Сохраните документ в собственной папке под именем Прямоугольники.

#### **Задание 4. Калорийность обеда**

1. Продумайте структуру и создайте в среде электронных таблиц таблицу для решения следующей задачи:  
Из одного грамма углеводов человек получает 4,1 ккал, из одного грамма жиров — 9,3 ккал, из одного грамма белков — 4,2 ккал.  
Порция борща со свежей капустой содержит 3,6 г белков, 12 г жиров и 24 г углеводов.  
Порция гуляша — 24,3 г белков, 24 г жиров, 7 г углеводов.  
Порция картофеля с маслом — 2,7 г белков, 7 г жиров и 39 г углеводов.



Порция компота из свежих фруктов содержит 0,4 г белков, 36 г углеводов, не содержит жиров.

Сколько энергии вы получите:

- 1) отдельно из белков, жиров и углеводов, содержащихся в каждом блюде;
  - 2) из каждого блюда;
  - 3) отдельно из белков, жиров и углеводов, входящих в обед;
  - 4) из всего обеда?
2. Введите необходимые формулы и проведите по ним расчеты.
3. Сохраните таблицу в собственной папке под именем Калорийность.

### **Задание 5. Дракон Сергей Михайлович**

1. Продумайте структуру для решения следующей задачи:

В пещере у реки поселился огнедышащий дракон по имени Сергей Михайлович. Всех, кто пытался его прогнать, он прогонял сам, полыхая огнем. Количество полыханий зависело от того, на кого надо полыхать. На царевича дракон полыхал 5 раз, на королевича — 4 раза, на простого рыцаря — 3.

За первые сто лет дракона пытались прогнать 2 царевича, 3 королевича и 5 простых рыцарей. За второе столетие на него покушались 3 царевича, 2 королевича и 7 простых рыцарей. За третий век дракона беспокоили 7 царевичей, 5 королевичей и 6 простых рыцарей. За следующее столетие Сергею Михайловичу пришлось иметь дело с 3 царевичами, 6 королевичами и 10 простыми рыцарями. После чего дракона, в конце концов, оставили в покое и объявили гору, на которой он жил, заповедником для охраны редких видов животных.

Сколько человек пытались прогнать дракона за каждое из столетий в отдельности и за все 4 века вместе? Сколько среди них было царевичей, сколько королевичей и сколько простых рыцарей?

Сколько раз дракону пришлось полахать на них огнем в течение каждого века и за все 4 столетия вместе? Сколько полаханий досталось царевичам, сколько — королевичам и сколько — простым рыцарям?

2. Введите необходимые формулы и проведите по ним расчеты.
3. Сохраните таблицу в собственной папке под именем Дракон.

### Задание 6. Закупка сладостей

Составьте калькуляцию для закупки ко дню рождения сладостей с учетом их цен и веса таким образом, чтобы решить следующие задачи:

- а) закупить на имеющуюся сумму все виды конфет для десяти гостей;
- б) закупить на имеющуюся сумму наибольшую массу конфет.

На закупку конфет вам выделено 500 рублей.

Информация о весе и цене конфеты каждого вида приведена в таблице:

Конфета	Вес, г	Цена, руб.
Пикник	45	9
Сникерс	80	12
Баунти	30	5
Натс	50	10
Твикс	60	8

1. Создайте в среде электронных таблиц следующую таблицу:

	A	B	C	D	E	F
1	Сладости ко дню рождения					
2	Конфета	Цена за 1 шт, р.	Вес 1 шт, г	Количество, шт	Масса, г	Сумма, р.
3	Пикник					
4	Сникерс					
5	Баунти					
6	Натс					
7	Твикс					
8						
9			Итого:			
10						
11	Деньги:				Остаток:	

2. Внесите в таблицу исходные данные и расчетные формулы:

$$E3=C3*D3, E4=C4*D4, E5=C5*D5, E6=C6*D6, E7=C7*D7;$$

$$F3=B3*D3, F4=B4*D4, F5=B5*D5, F6=B6*D6, F7=B7*D7;$$

$$D9=D3+D4+D5+D6+D7;$$

$$E9=E3+E4+E5+E6+E7;$$

$$F9=F3+F4+F5+F6+F7;$$

$$F11=B11-F9.$$

3. Так как в первом случае предполагается десять гостей, то число конфет каждого вида должно быть кратно 10. Присвойте ячейкам диапазона D3:D7 значение 10 и проследите за автоматическим пересчетом всех результатов. Придумайте, как можно потратить остаток денег.
4. Чтобы на имеющуюся сумму закупить как можно больше конфет, следует закупать самые дешевые конфеты. Узнайте цену конфет за килограмм. Для этого:
- 1) в ячейки G3 введите формулу  $=B3/C3*1000$ ;
  - 2) скопируйте эту формулу в ячейки диапазона G4:G7.
5. Подумайте, какие бы сладости вы выбрали сами, если бы были ограничены выделенной суммой и ассортиментом.
6. Сохраните таблицу в собственной папке под именем Сладости.

### Задание 7. Творческое задание

Придумайте сами пример задачи, решать которую удобно в среде электронных таблиц. Проведите необходимые вычисления в среде электронных таблиц. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Идея3.



## Теперь мы умеем

- создавать, редактировать и форматировать простые электронные таблицы;
- выполнять вычисления по стандартным формулам;
- вводить собственные формулы;
- решать задачи в среде электронных таблиц.

## Работа 9. Создаем диаграммы и графики

### Задание 1. Группы крови

Постройте круговую диаграмму распределения людей по группам крови, если людей с группой крови O(I) в мире около 46%, с кровью группы A(II) около 34%, группы B(III) приблизительно 17%, а людей с самой редкой группой AB(IV) всего 3%.

1. По имеющимся данным создайте в программе Microsoft Excel следующую таблицу:

Группа крови	O(I)	A(II)	B(III)	AB(IV)
Доля людей	46	34	17	3

2. Выделите таблицу и щелкните на кнопке *Мастер диаграмм* панели инструментов *Стандартная*.
3. В первом окне Мастера выберите тип (*Круговая*) и вид (*Объемный вариант круговой диаграммы*). С помощью кнопки *Просмотр результата* посмотрите, как будет выглядеть диаграмма. Затем щелкните на кнопке *Далее*.
4. Во втором окне отобразится выделенный диапазон ячеек. Щелкните на кнопке *Далее*.
5. На вкладках третьего окна Мастера установите дополнительные параметры диаграммы:
  - задайте заголовок *Распределение людей по группам крови*;
  - поместите условные обозначения (легенду) внизу диаграммы;
  - на вкладке *Подписи данных* выберите *Доля*;
  - щелкните на кнопке *Далее*.

6. В четвертом окне Мастера указывают положение диаграммы: имя нового листа или текущий лист. Укажите размещение диаграммы на имеющемся листе и щелкните на кнопке *Готово*.
7. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Группы\_крови.

## Задание 2. Запасы древесины

Известно, что площадь Российской Федерации, покрытая лесной растительностью, составляет 7187 тыс. км<sup>2</sup>. Общий запас древесины в наших лесах равен 74,3 млрд м<sup>3</sup>. В таблице приведены данные о площадях, занимаемых основными лесообразующими породами в России, и запасы их древесины.

Порода	Площадь, тыс. км <sup>2</sup>	Запас, млрд м <sup>3</sup>
Лиственница	2632	22,4
Сосна обыкновенная	1152	14,8
Береза (пушистая и повислая)	930	9,2
Ель	763	9,9
Сосна сибирская кедровая	396	7,7

На основании имеющихся данных необходимо представить с помощью круговых диаграмм доли пород деревьев по занимаемым площадям и запасам древесины.

1. По имеющимся данным создайте следующую таблицу:

	А	В	С
1	<b>Лесные растительные ресурсы</b>		
2	<i>Порода</i>	<i>Площадь, тыс.км<sup>2</sup></i>	<i>Запас, млрд.м<sup>3</sup></i>
3	Лиственница	2632	22,4
4	Сосна обыкновенная	1152	14,8
5	Береза (пушистая и повислая)	930	9,2
6	Ель	763	9,9
7	Сосна сибирская кедровая	396	7,7
8	Другие породы		
9	Итого:	7187	74,3

2. Недостающие значения вычислите по формулам:  
 $B8=B9-B3-B4-B5-B6-B7$ ,  $C8=C9-C3-C4-C5-C6-C7$ .
3. Создайте круговую диаграмму «Доля пород деревьев в общей площади лесов России». Для этого:
  - 1) выделите диапазон ячеек A2:B8;
  - 2) на новом листе создайте круговую диаграмму с нужными дополнительными параметрами.
4. Создайте круговую диаграмму «Доля пород деревьев в общероссийских запасах древесины». Для этого:
  - 3) перемещая мышью при нажатой клавише {Ctrl}, выделите несмежные диапазоны ячеек A2:A8 и C2:C8;
  - 4) создайте круговую диаграмму с нужными дополнительными параметрами.
5. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Наш\_лес.

### **Задание 3. Климат**

1. На основании информации, содержащейся в § 2.9 вашего учебника, постройте в среде электронных таблиц диаграммы:
  - 1) разрезанную круговую «Облачность в мае 2006 г.»;
  - 2) объемную круговую «Облачность в мае 2006 г.»;
  - 3) обычную гистограмму «Облачность в мае 2006 г.»;
  - 4) лепестковую «Роза ветров в мае 2006 г.».
2. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Климат.

### **Задание 4. Визуализация многорядных данных**

Известно, что торговые предприятия «Ромашка», «Ветерок», «Ласточка» и «Весна» получили за год прибыль в размере 42 500 000 руб., 84 200 400 руб., 38 946 500 руб. и 58 000 420 руб. соответственно. Из этих денег они уплатили налог на прибыль в размере 30%, причем 13% было перечислено в федеральный бюджет, а 17% — в городской.

Визуализируйте эти данные с помощью диаграмм.

1. По имеющимся данным создайте следующую таблицу:

	A	B	C	D	E
1	Прибыль торговых предприятий				
2	Торговое предприятие	Прибыль	Городской налог	Федеральный налог	Чистая прибыль
3	Ромашка	42500000			
4	Ветерок	84200400			
5	Ласточка	38946500			
6	Весна	58000420			

- Продумайте и введите формулы для расчета значений в диапазонах C3:C6, D3:D6, E3:E6.
- Для несмежных диапазонов A2:A6 и C2:E6 на одном листе постройте диаграммы:
  - обычную гистограмму;
  - гистограмму с накоплением;
  - диаграмму с областями с накоплением.
- На новом листе постройте круговые диаграммы, отражающие вклад каждого предприятия в городской и в федеральный бюджеты. Подумайте, почему они выглядят одинаково.
- Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Торговля.

### Задание 5. Наглядное представление процессов изменения величин

- Откройте файл Температура.xls.
- Постройте график изменения температуры воздуха. Для этого:
  - выделите диапазон B1:B31;
  - постройте диаграмму, имеющую тип *График*, вид — *График с маркерами*.
- Постройте график изменения влажности воздуха.
- Постройте график изменения атмосферного давления (нужный вид подберите самостоятельно).
- Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Температура1.

### Задание 6. График функции при $y = x^2$

1. В Microsoft Excel постройте таблицу значений функции  $y = x^2$  для значений аргумента от  $-3$  до  $3$  с шагом  $0,5$ :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	x	-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
2	y	9	6,25	4	2,25	1	0,25	0	0,25	1	2,25	4	6,25	9

Для этого:

- 1) подпишите строки «x» и «y»;
  - 2) в ячейку B1 введите первое значение аргумента ( $-3$ ); в ячейку C1 — второе значение аргумента ( $-2,5$ );
  - 3) выделите диапазон B1:C1 и, ухватив указателем мыши квадратик в правом нижнем углу выделенного диапазона, протащите ее вправо, пока в ячейке N1 не окажется число  $3$ ;
  - 4) введите в ячейку B2 формулу  $=B1*B1$  и скопируйте ее в ячейки диапазона C2:N2.
2. Вызовите Мастер диаграмм. Выберите тип диаграммы *Точечная*, вид — *Точечная диаграмма со значениями, соединенными сглаживающими линиями*.
3. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем *Функция1*.

### Задание 7. График функции $y = x^3$

1. В среде электронных таблиц постройте график функции  $y = x^3$  для значений аргумента от  $-3$  до  $3$  с шагом  $0,5$ .
2. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем *Функция2*.

### Задание 8. Крупнейшие озера Российской Федерации

Подумайте, каким образом можно визуализировать информацию о крупнейших озерах нашей страны, представленную в табличной форме (файл *Озера.xls* из папки *Заготовки*). Результат работы сохраните в собственной папке в файле с именем *Озера*.



## Крупнейшие озера

Озеро	Площадь зеркала, км <sup>2</sup>	Высота над уровнем моря, м	Средняя глубина, м	Наибольшая глубина, м	Объем, км <sup>3</sup>
Каспийское море	396000	-26,6	200	1026	79000
Байкал	31500	455	730	1620	23000
Ладожское	17700	5	51	230	908
Онежское	9690	33	31	127	285
Таймыр	4560	6	2,8	25	13
Ханка	4190	68	1-3	11	16,5
Чудско-Псковское	3550	30	7,1	15	25,5
Чаны	1990	105	2,2	9	4,3
Выгозеро	1159	89	6,2	24	7,1
Топозеро	968	110	15	56	14,9
Ильмень	982	18	2,6	7	6,5
Имандра	876	127	13	67	11,2
Телецкое	223	436	174	325	40

**Задание 9. Экспорт/импорт России**

Подумайте, каким образом можно визуализировать представленную в табличной форме информацию об экспорте-импорте России за 2000–2005 гг. (файл Экспорт\_импорт.xls из папки Заготовки).

**Экспорт/импорт России за 2000–2005 гг.  
(в млрд долл.)**

Показатель	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Экспорт	105	101,9	107,3	135,9	183,2	243,6
В том числе:						
Сырая нефть	25,3	25	29,1	39,7	59	83,4
Нефтепродукты	10,9	9,4	11,3	14,1	19,3	33,8
Природный газ	16,6	17,8	15,9	20	21,9	31,7
Прочее	52,2	49,8	51	62,2	83	94,7
Импорт	44,8	53,8	61	76,1	97,4	125

### **Задание 10. Творческое задание**

Придумайте сами пример данных, которые можно визуализировать с помощью диаграмм. Проведите необходимые построения в среде электронных таблиц. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем **Идея4**.



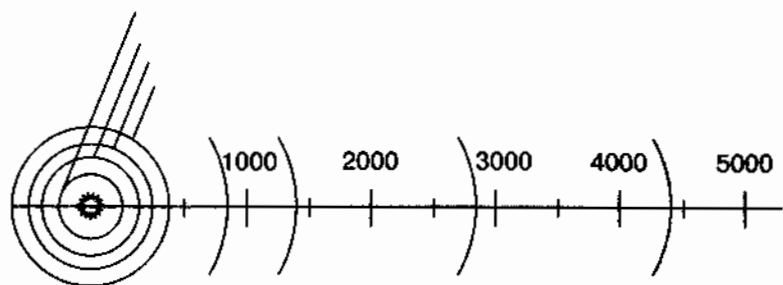
#### **Теперь мы умеем**

- создавать с помощью Мастера диаграмм круговые, столбчатые, ярусные, областные и другие типы диаграмм;
- строить графики математических функций;
- представлять и анализировать информацию с помощью диаграмм и графиков.

## **Работа 10. Схемы, графы и деревья**


### **Задание 1. Солнечная система**

1. Откройте файл Солнечная система.doc из папки Заготовки.



**Среднее расстояние от Солнца, млн км**

Планета	Расстояние
Меркурий	58
Венера	108
Земля	150
Марс	288
Юпитер	788
Сатурн	1426
Уран	2869
Нептун	4496

2. На основании имеющейся информации с помощью инструмента *Надпись*  укажите на схеме положение планет. Для этого:

- 1) на панели инструментов *Рисование* нажмите кнопку *Надпись*;
- 2) для вставки надписи стандартного размера щелкните на документе;
- 3) для изменения размеров надписи используйте перетаскивание;
- 4) перетащите надпись на нужное место;
- 5) если надпись окружена рамкой, то уберите рамку с помощью контекстного меню [*Формат надписи-Цвета и линии-Нет линии*].

3. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Солнечная система1.

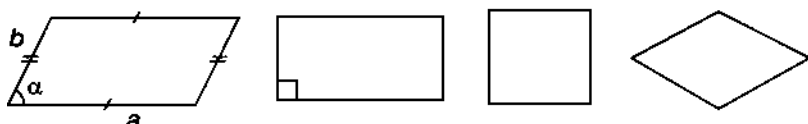
## Задание 2. Блок-схема

Четырехугольник, у которого противоположные стороны попарно параллельны, называется параллелограммом.

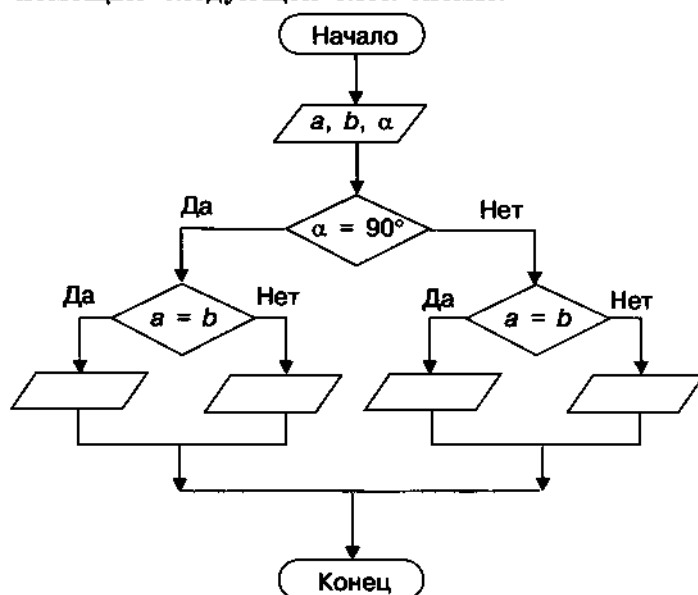
Параллелограмм, у которого все углы прямые, называется прямоугольником.

Прямоугольник, у которого все стороны равны, называется квадратом.

Параллелограмм, у которого все стороны равны, называется ромбом.



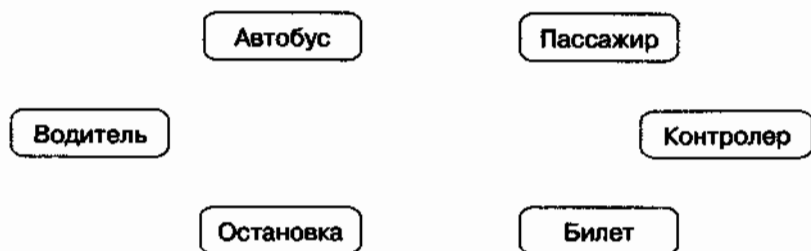
Известны длины  $a$  и  $b$  смежных сторон параллелограмма, угол  $\alpha$  между ними. Определить, является этот параллелограмм квадратом, ромбом, прямоугольником или не является ни одной из перечисленных фигур, можно с помощью следующей блок-схемы:



1. Постройте приведенную блок-схему в текстовом процессоре с помощью инструментов панели *Рисование*.
2. Нужные надписи в автофигурах делайте с помощью пункта *Добавить текст* контекстного меню автофигуры.
3. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Параллелограмм.

### **Задание 3. Семантическая сеть. Поездка в автобусе**

1. Откройте файл Поездка.doc из папки Заготовки.



2. Дорисуйте схему отношений при поездке в автобусе. На линиях, обозначающих отношения, подпишите их названия (с помощью глаголов).
3. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Поездка1.

### **Задание 4. Круговорот воды в природе**

Будем считать, что круговорот воды в природе обеспечивается взаимодействием следующих объектов: водоемов (океаны, моря, озера, водохранилища, пруды и пр.), рек, подземных вод, атмосферы, облаков, почвы, растений.

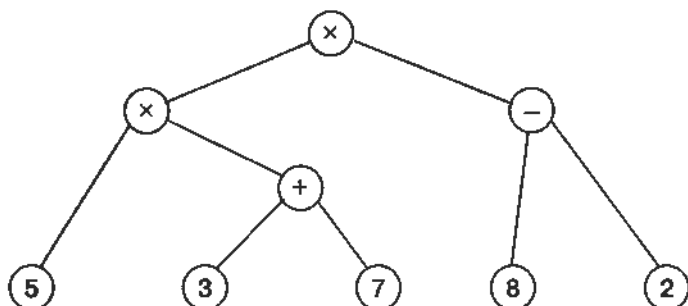
Представьте круговорот воды в природе в виде графа (семантической сети), в которой вершинами являются перечисленные объекты, а дугами — отношения между ними, обеспечивающие движение воды.

Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Круговорот.

### **Задание 5. Арифметические выражения**

С помощью графа можно задать последовательность вычисления арифметического выражения. Такой граф представляет собой дерево, листьями которого являются

числа, а прочими вершинами — операции. Дуги связывают вершину-операцию с вершинами-операндами. Например, для арифметического выражения  $5 \times (3 + 7) \times (8 - 2)$  дерево будет иметь такой вид:

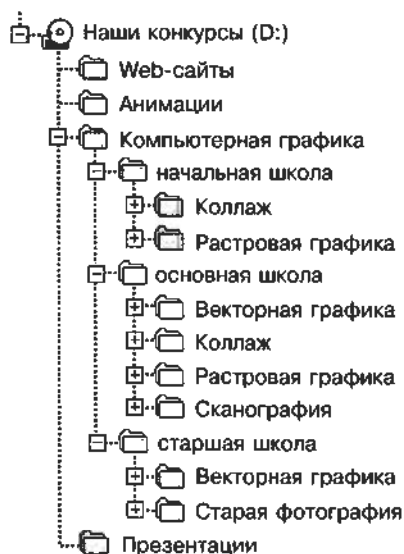


Постройте дерево для арифметического выражения  $6 \times 4 + 7 \times (9 - 1)$ .

Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Выражение.

### Задание 6. Наши конкурсы

Работы участников школьных конкурсов по информационным технологиям записаны на диске, файловая структура которого имеет вид:



Средствами текстового процессора создайте соответствующую схему.

Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Конкурсы.

### **Задание 7. Царство животных**

1. Составьте схему по следующему описанию:

Близкие виды объединяются в один род. Например: ворона, ворон, галка и грач объединены в род Ворон. Близкие роды объединяются в семейства: род Ворон, род Сорока, род Сойка, род Кедровка объединены в семейство Вороновые. В свою очередь, близкие семейства объединяются в отряды. Так, семейство Синицевые, семейство Вороновые, семейство Ласточковые принадлежат отряду Воробьинообразные. Близкие отряды составляют класс. Так, отряд Воробьинообразные, отряд Сивообразные, отряд Гусеобразные принадлежат к классу Птицы. Близкие классы объединены в типы. Так, класс Птицы, класс Амфибии, класс Млекопитающие входят в тип Хордовые. В настоящее время выделяют до 25 различных типов животных. Все они объединены в царство Животные.

2. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Животные.

### **Задание 8. Творческое задание**

Придумайте сами пример объектов, отношения между которыми можно представить с помощью схемы. Создайте соответствующую схему средствами текстового процессора. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Идея5.



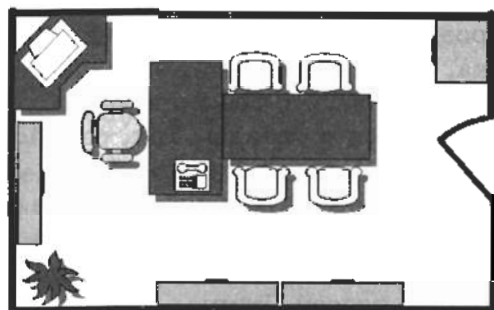
#### **Теперь мы умеем**

- пользоваться инструментом *Надпись* панели *Рисование*;
- добавлять (вписывать) текст в автофигуру;
- строить разнообразные схемы.

## Работа 11. Графические модели

### Задание 1. В кабинет к директору

1. Запустите текстовый процессор.
2. Рассмотрите автофигуры категории *Планировка офиса* (на панели *Рисование* в меню [*Автофигуры-Другие фигуры*]).
3. Нарисуйте план кабинета директора школы.



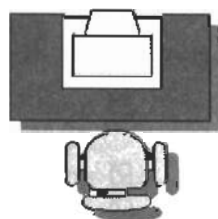
Работая с объектами (автофигурами и линиями), применяйте операции *Копировать*, *Повернуть*, *Отразить*, *Свободное вращение*, *Группировать*.

4. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем *Директор*.

### Задание 2. План кабинета информатики

Внимательно рассмотрите ваш кабинет информатики. Необходимо нарисовать его план.

1. Выберите для плана масштаб, например 1:100. Тогда 1 см на плане будет соответствовать 1 м в реальном помещении.
2. Нарисуйте прямоугольник, соответствующий классной комнате.
3. Окна и двери изобразите отрезками другого цвета или другого типа линии.
4. Создайте изображение одного рабочего места, состоящего из стола, стула и компьютера.






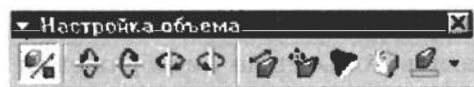
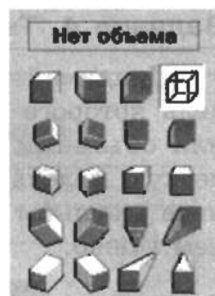
Выделите все объекты, образующие рабочее место. Для этого, удерживая клавишу {Shift}, щелкните на каждом из объектов.

Сгруппируйте выделенные объекты (*Действия-Группировать*). Полученный новый объект удобно копировать, перемещать, поворачивать.

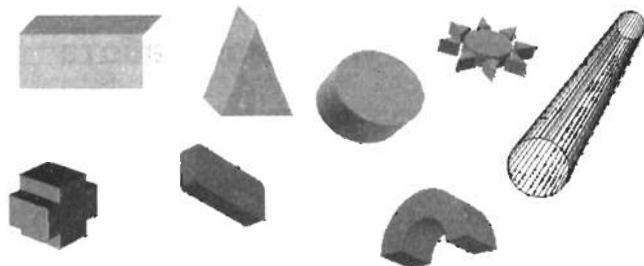
5. Разместите нужное количество рабочих мест на плане классной комнаты. При перемещении фигур пользуйтесь курсорными стрелками на клавиатуре. Их совместное использование с клавишей {Ctrl} позволяет перемещать объекты «мелкими» шагами.
6. Изобразите учительский стол, классную доску, шкафы и другое оборудование.
7. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Кабинет.

### Задание 3. Объемные изображения

1. Нарисуйте произвольный прямоугольник и активизируйте кнопку *Объем*  на панели *Рисование* — она предназначена для придания объектам трехмерного вида.
2. Исследуйте возможные варианты объемных изображений.
3. Исследуйте возможности панели *Настройка объема*.



4. Изобразите следующие объемные объекты:



5. Выполните объемную композицию «Арка»:



6. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Объем.

#### **Задание 4. Творческое задание**

Придумайте сами пример объекта, графическую модель которого можно представить с помощью автофигур или объемных фигур. Создайте соответствующую графическую модель средствами текстового процессора. Сохраните результат работы в собственной папке в файле с именем Идеяб.



**Теперь мы умеем**

- конструировать сложные объекты из автофигур;
- создавать объемные изображения средствами текстового процессора;
- строить графические модели объектов.

### **Работа 12. Итоговая работа**

В итоговой работе необходимо продемонстрировать полученные на уроках информатики знания и умения по представлению объектов окружающего мира с помощью словесных описаний, таблиц, диаграмм, схем и графических изображений.



Тему итоговой работы (объект окружающего мира) каждый выбирает самостоятельно.

Итоговая работа создается с помощью программы для создания презентаций. В презентации должна быть реализована навигация по гиперссылкам и с помощью управляющих кнопок.

<p>Слайд 2</p> <h3>Название работы</h3> <hr/> <div style="border: 1px solid black; width: 150px; height: 80px; margin: 20px auto; text-align: center; line-height: 80px;">Рисунок по теме</div> <p style="text-align: center;">Фамилия и имя автора работы</p>	<h3>Содержание</h3> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <u>Словесная модель – научное описание объекта</u></li> <li>■ <u>Табличная модель объекта</u></li> <li>■ <u>График или диаграмма</u></li> <li>■ <u>Схема объекта</u></li> <li>■ <u>Словесная модель – художественное описание объекта</u></li> </ul>
--	---

<p>Слайд 3</p> <h3>Научное описание</h3> <hr/> <p>Описание объекта по материалам школьных учебников, справочников, энциклопедий, специализированных журналов и т.д.</p>	<p>Слайд 4</p> <h3>Табличная модель</h3> <hr/> <p style="text-align: center;">Описание основных свойств объекта</p> <table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																

<p>Слайд 5</p> <h3>Наглядное представление о соотношении величин, характеризующих объект</h3> <hr/> <table border="1" style="display: none;"> <caption>Approximate data from the bar chart</caption> <thead> <tr> <th>Day</th> <th>Bar 1</th> <th>Bar 2</th> <th>Bar 3</th> <th>Bar 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 нд</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>2 нд</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>3 нд</td> <td>80</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>4 нд</td> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> </tbody> </table>	Day	Bar 1	Bar 2	Bar 3	Bar 4	1 нд	20	30	50	40	2 нд	30	40	50	40	3 нд	80	30	40	40	4 нд	20	30	40	40	<p>Слайд 6</p> <h3>Схема структуры объекта или его внешнего вида</h3> <hr/> <pre> graph TD     A[ ] --- B[ ]     A --- C[ ]     A --- D[ ]     B --- E[ ]     B --- F[ ]     C --- G[ ]     D --- H[ ]     D --- I[ ]   </pre>
Day	Bar 1	Bar 2	Bar 3	Bar 4																						
1 нд	20	30	50	40																						
2 нд	30	40	50	40																						
3 нд	80	30	40	40																						
4 нд	20	30	40	40																						

Слайд 7	Слайд 8
<h3 data-bbox="111 191 482 224">Художественное описание</h3> <hr data-bbox="76 227 515 230"/> <p data-bbox="111 250 499 337">Басни, пословицы, поговорки, загадки, приметы, стихотворения, фрагменты художественной прозы, сиквейны, собственного сочинения.</p> <div data-bbox="120 428 478 454"></div>	<h3 data-bbox="571 191 731 224">Литература</h3> <hr data-bbox="520 227 953 230"/> <p data-bbox="584 276 934 344">Список литературных источников, которые были использованы при подготовке проекта</p> <div data-bbox="733 428 764 454"></div>



### Теперь мы умеем

- ☑ представлять информацию об объектах окружающего мира с помощью словесных описаний, таблиц, диаграмм, схем и других информационных моделей;
- ☑ изучать объекты окружающего мира, создавая их различные информационные модели.

# Терминологический словарь

**Алгоритм** — это предназначенное для конкретного исполнителя точное описание последовательности действий, направленных на решение поставленной задачи. Алгоритм — модель деятельности исполнителя алгоритмов.

**Алгоритм вспомогательный** — алгоритм, решающий некоторую подзадачу основной задачи.

**Алгоритм линейный** — алгоритм, в котором команды выполняются в порядке, в котором они записаны, т. е. последовательно друг за другом.

**Аппаратное обеспечение** — совокупность всех устройств компьютера: процессор, память, клавиатура, монитор и т. д.

**Блок-схема** — форма записи алгоритма, при которой для обозначения различных шагов алгоритма используются геометрические фигуры: овал (начало и конец), параллелограмм (ввод/вывод), ромб (принятие решения) и прямоугольник (выполнение действия). Стрелки, связывающие эти фигуры, задают порядок выполнения соответствующих шагов.

**Ветвление** — форма организации действий, при которой в зависимости от выполнения или невыполнения некоторого условия совершается либо одна, либо другая последовательность действий.

**Взвешенный граф** — граф, вершины или ребра (дуги) которого характеризуются некоторой дополнительной информацией — весом вершины или ребра (дуги).

**Вкладка** — раздел (страница) диалогового окна.

**Граф** — наглядное средство представления состава и структуры системы. Граф задается множеством вершин и множеством линий (связей), соединяющих некоторые пары вершин. Направленная линия называется дугой, ненаправленная — ребром. Линия, выходящая из некоторой вершины и входящая в нее же, называется петлей. Путь по вершинам и ребрам графа, который любое ребро графа содержит не более одного раза, называется цепью. Цепь, начальная и конечная вершины которой совпадают, называется циклом.

**График** — линия, дающая наглядное представление о характере зависимости какой-либо величины (например, пути) от другой (например, времени). График позволяет отслеживать динамику изменения данных.

**Данные** — информация, представленная в форме, пригодной для обработки компьютером.

**Дерево** — граф иерархической системы; между любыми двумя вершинами дерева существует единственный путь.

**Диаграмма** — графическое изображение, дающее наглядное представление о соотношении каких-либо величин или нескольких значений одной величины, об изменении их значений. Наиболее распространенные типы диаграмм: круговая, столбчатая, ярусная, областная.

**Диалоговое окно** — элемент управления, предоставляющий возможность передать компьютеру более подробную информацию о сделанном выборе.

**Единицы измерения информации** — бит (0, 1), байт (8 битов), килобайт (1024 байта), мегабайт (1024 килобайта), гигабайт (1024 мегабайта).

**Иерархия** — это расположение частей или элементов целого в порядке от высшего к низшему. Системы, элементы которых находятся в отношениях «является разновидностью», «входит в состав» и других отношениях подчиненности, называются иерархическими системами (системами с иерархической структурой).

**Интерфейс** — средства, обеспечивающие взаимосвязь между объектами системы «человек — компьютер». Различают: аппаратный интерфейс — взаимодействие между

устройствами компьютера; программный интерфейс — взаимодействие (совместимость) программ между собой, а также программного обеспечения и информационных ресурсов; аппаратно-программный интерфейс — взаимодействие аппаратного и программного обеспечения компьютера; пользовательский интерфейс — взаимодействие человека и компьютера.

**Информатика** — наука, изучающая закономерности протекания процессов передачи, хранения и обработки информации в природе, обществе, технике, а также способы автоматизации этих процессов с помощью компьютера.

**Информация** — сведения об окружающем нас мире; информация для человека — знания, которые он получает из различных источников. Сообщение, полученное человеком, может пополнить его знания, если содержащиеся в нем сведения являются для человека понятными и новыми.

**Исполнитель** — человек, группа людей, животное или техническое устройство, способные выполнять заданные команды. Различают неформальных и формальных исполнителей. Неформальный исполнитель одну и ту же команду может выполнять по-разному. Формальный исполнитель одну и ту же команду всегда выполняет одинаково. Для каждого формального исполнителя можно указать круг решаемых задач, среду, систему команд, систему отказов и режимы работы.

**Класс** — подмножество объектов, имеющих общие признаки.

**Компьютер** — универсальное программно управляемое устройство для работы с информацией; может использоваться для многих целей: обработки, хранения и передачи самой разнообразной информации, применения в самых разных видах человеческой деятельности; система, включающая подсистемы аппаратного обеспечения, программного обеспечения и информационных ресурсов.

**Контекстное меню** — меню, связанное с объектом. Контекстное меню раскрывается щелчком правой кнопкой мыши, если указатель мыши установлен на объекте. Через контекстное меню можно просмотреть свойства объекта

(в некоторых случаях их можно изменить), а также выполнить допустимые действия над объектом.

**Корзина** — системная папка, в которую помещаются удаляемые файлы. Файл физически исчезает из памяти компьютера только после очистки корзины.

**Меню** — список команд, выбирая которые, пользователь может управлять компьютером.

**Модель** — объект, который используется в качестве «заместителя», представителя другого объекта (оригинала) с определенной целью.

**Модель информационная** — описание объекта-оригинала на одном из языков кодирования информации. Различают образные, знаковые и смешанные информационные модели.

**Модель математическая** — модель, построенная с использованием математических понятий и формул.

**Модель натурная** — реальный предмет, в уменьшенном или увеличенном виде воспроизводящий внешний вид, структуру или поведение моделируемого объекта.

**Модель словесная** — описание ситуации, события, процесса на естественном языке.

**Мой компьютер** — системная папка, корень иерархической файловой системы Microsoft Windows. Всегда располагается на Рабочем столе.

**Объект** — любая часть окружающей действительности (предмет, процесс, явление), воспринимаемая человеком как единое целое. В нашем сознании образ любого объекта отражается в виде понятия. Общаясь, люди передают друг другу сведения о реальных и воображаемых объектах, обозначая объекты именами — словами языка. В общении об объекте человек может описать его признаки — свойства, действия, поведение, состояния.

**Объект операционной системы** — любой элемент в среде Microsoft Windows, в том числе: Рабочий стол, окно, папка, документ (файл), устройство, приложение (программа). Объект обладает определенными свойствами, над ним могут быть произведены определенные действия.



**Окно** — основной элемент интерфейса Microsoft Windows. Используются окна программ (приложений), окна документов, диалоговые окна. Окно можно перемещать по Рабочему столу, сворачивать в значок на панели задач, разворачивать на весь экран, закрывать.

**Операционная система** — пакет программ, управляющих работой компьютера, обеспечивающих связь между человеком и компьютером, а также запуск прикладных программ.

**Панель задач** — обычно располагается в нижней части Рабочего стола (может быть перемещена к любому краю). Содержит кнопки активных программ, документов. Щелчок мышью на кнопке раскрывает окно соответствующего приложения. На панели задач располагается кнопка *Пуск*.

**Пользователь** — человек, пользующийся услугами компьютера для получения информации или решения задачи.

**Понятие** — форма мышления, отражающая совокупность существенных признаков отдельного объекта или класса объектов.

**Прикладная программа (приложение)** — компьютерная программа, с помощью которой на компьютере выполняются конкретные задания: ввод текста, рисование, вычисления и др.

**Прикладное программное обеспечение** — совокупность всех прикладных программ.

**Программное обеспечение** — совокупность всех программ компьютера.

**Пуск** — кнопка открытия главного меню.

**Рабочий стол** — изображение на экране монитора готового к работе компьютера. На «поверхности» Рабочего стола располагаются ярлыки наиболее часто используемых приложений, документов, папок, устройств.

**Редактирование** — этап подготовки документа на компьютере, в ходе которого исправляются обнаруженные ошибки (например, в правописании) и вносятся необходимые изменения.

**Сеть** — граф, содержащий циклы.

**Система** — целое, состоящее из частей, связанных между собой. Части, образующие систему, называются ее элементами. Воздействия среды на систему называют входами системы, а воздействия системы на среду — выходами системы.

**Система команд исполнителя (СКИ)** — перечень всех команд, которые может выполнить конкретный исполнитель.

**Система счисления** — совокупность приемов и правил для обозначения и именованя чисел.

**Структура** — порядок объединения элементов, составляющих систему.

**Схема** — представление некоторого объекта в общих, главных чертах с помощью условных обозначений.

**Таблица** — перечень сведений, числовых данных, приведенных в определенную систему и разнесенных по графам; разновидность информационных моделей. Используется для описания ряда объектов, обладающих одинаковыми наборами свойств.

**Таблица типа «объекты—объекты—несколько» (ООН)** — это таблица, содержащая информацию о нескольких свойствах пар объектов, принадлежащих разным классам.

**Таблица типа «объекты—объекты—один» (ООО)** — это таблица, содержащая информацию о некотором одном свойстве пар объектов, чаще всего принадлежащих разным классам.

**Таблица типа «объекты—свойства» (ОС)** — таблица, содержащая информацию о свойствах отдельных объектов, принадлежащих одному классу.

**Таблица типа «объекты—свойства—объекты» (ОСО)** — таблица, содержащая информацию о свойствах пар объектов, принадлежащих разным классам, а также об одиночных свойствах объектов одного из классов.

**Таблица вычислительная** — таблица, в которой значения некоторых свойств вычисляются с использованием значений других свойств из этой же таблицы.

**Текст** — любое словесное высказывание, напечатанное, написанное или существующее в устной форме.

**Управление** — процесс целенаправленного воздействия одних объектов на другие. Исполнители являются объектами управления. Управлять ими можно, составив для них алгоритм.

**Файл** — информация, хранящаяся в долговременной памяти компьютера как единое целое и обозначенная именем.

**Форматирование** — этап подготовки документа, на котором ему придается тот вид, который документ будет иметь на бумаге.

**Фрагмент** — некоторое количество рядом стоящих символов, которые можно рассматривать как единое целое. Фрагментом может быть отдельное слово, строка, абзац, страница и даже весь вводимый текст.

**Цикл (повторение)** — форма организации действий, при которой выполнение одной и той же последовательности команд (тела цикла) повторяется, пока выполняется некоторое заранее установленное условие. Если число повторений тела цикла известно заранее, то можно использовать цикл «повторить  $n$  раз». Если число повторений тела цикла заранее не известно, используют цикл «пока».

**«Черный ящик»** — система, о которой неизвестно, как она устроена «внутри», но есть более важная информация о том, к каким результатам на выходе приведут определенные воздействия на входе этой системы.

**Электронные таблицы (табличный процессор)** — специальная программа, используемая для автоматизации обработки данных, представленных в табличной форме.

# Справочные материалы

## Техника безопасности и организация рабочего места

**ЗАПОМНИТЕ!** К каждому рабочему месту подведено опасное для жизни напряжение.

Во время работы следует быть предельно внимательным.

Во избежание несчастного случая, поражения электрическим током, поломки оборудования рекомендуется выполнять следующие правила:

- Входите в компьютерный класс спокойно, не торопясь, не толкаясь, не задевая мебель и оборудование и только с разрешения преподавателя.
- Не включайте и не выключайте компьютеры без разрешения преподавателя.
- Не трогайте питающие провода и разъемы соединительных кабелей.
- Не прикасайтесь к экрану и тыльной стороне монитора.
- Не размещайте на рабочем месте посторонние предметы.
- Не вставайте со своих мест, когда в кабинет входят посетители.
- Не пытайтесь самостоятельно устранять неисправности в работе аппаратуры; при неполадках и сбоях в работе компьютера немедленно прекратите работу и сообщите об этом преподавателю.
- Работайте на клавиатуре чистыми, сухими руками; легко нажимайте на клавиши, не допуская резких ударов и не задерживая клавиши в нажатом положении.

**ЗАПОМНИТЕ!** Если не принимать мер предосторожности, работа за компьютером может оказаться вредной для здоровья.

Чтобы не навредить своему здоровью, необходимо соблюдать ряд простых рекомендаций:

- Неправильная посадка за компьютером может стать причиной боли в плечах и пояснице. Поэтому садитесь свободно, без напряжения, не сутулясь, не наклоняясь и не наваливаясь на спинку стула. Ноги ставьте прямо на пол, одна возле другой, не вытягивайте их и не подгибайте.
- Если стул с регулируемой высотой, то ее следует отрегулировать так, чтобы угол между плечом и предплечьем был чуть больше прямого. Туловище должно находиться от стола на расстоянии 15–16 см. Линия зрения должна быть направлена в центр экрана. Если вы имеете очки для постоянного ношения, работайте в очках.
- Плечи при работе должны быть расслаблены. Предплечья должны находиться на той же высоте, что и клавиатура.
- При напряженной длительной работе глаза переутомляются, поэтому каждые 5 минут отрывайте взгляд от экрана и смотрите на что-нибудь, находящееся вдали.



## Текстовый процессор Microsoft Word

### Клавиши быстрого перемещения по тексту

{Home}	— в начало строки
{End}	— в конец строки
{Ctrl} + {→}	— на слово вправо
{Ctrl} + {←}	— на слово влево
{Page Up}	— на экранную страницу вверх
{Page Down}	— на экранную страницу вниз

{Ctrl} + {Page Up}	— на страницу вверх
{Ctrl} + {Page Down}	— на страницу вниз
{Ctrl} + {Home}	— в начало текста
{Ctrl} + {End}	— в конец текста

### **Функции клавиш {Enter}, {Delete} и {Backspace}**

*Функции клавиши {Enter} при работе с текстом:*

- указание конца абзаца;
- разрезание строки на две в том месте, где стоит курсор;
- вставка пустой строки:  
перед текущей, если нажать {Enter} в начале строки,  
после текущей, если нажать {Enter} в конце строки.

*Функции клавиши {Delete} при работе с текстом:*

- удаление символа справа от курсора;
- склеивание строк, если нажать {Delete} в конце строки.

*Функции клавиши {Backspace} при работе с текстом:*

- удаление символа слева от курсора;
- склеивание строк, если нажать {Backspace} в начале строки.

### **Выделение фрагмента текста**

**Выделение произвольного участка**

**Способ 1 (с помощью мыши)**

Установить указатель мыши в начало выделяемого участка, нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместить мышь в конец выделяемого участка.

**Способ 2 (с помощью клавиатуры)**

Установить курсор в начало выделяемого участка, нажать клавишу {Shift} и, не отпуская ее, с помощью клавиш управления курсором выделить нужный участок.

**Выделение отдельного слова**

Два раза щелкнуть на нужном слове левой кнопкой мыши.

**Выделение строки (блока строк)**

Подвести указатель мыши к левой границе строки так, чтобы он принял вид наклонной стрелки, нажать левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместить мышь вниз на нужное количество строк.

## Выделение абзаца

### Способ 1

Подвести указатель мыши к левой границе абзаца так, чтобы он изменил свой вид, выполнить двойной щелчок левой кнопкой мыши.

### Способ 2

Поставить указатель мыши на нужный абзац и выполнить тройной щелчок левой кнопкой мыши.

## Выделение всего текста

### Способ 1

Подвести указатель мыши к левой границе текста так, чтобы он изменил свой вид, и выполнить тройной щелчок левой кнопкой мыши.



### Способ 2

В меню *Правка* выбрать команду *Выделить все*.

## Работа со списками

### Создание нумерованного (маркированного) списка

#### Способ 1

1. Установить курсор там, где будет начинаться список.
2. Щелкнуть на кнопке *Нумерация*  (*Маркеры* ) на панели инструментов *Стандартная*. Ввести нужный текст.
3. По окончании ввода текста каждого пункта списка следует нажимать клавишу {Enter}.

#### Способ 2

1. Установить курсор там, где будет начинаться список.
2. Ввести первый номер, поставить после него точку и пробел (поставить знак \* и пробел). Ввести текст.
3. По окончании ввода текста каждого пункта списка следует нажимать клавишу {Enter}.

### Удаление пунктов списка

1. Выделить удаляемый пункт.
2. Нажать клавишу {Delete}.



### Добавление пунктов в список

1. Поставить курсор в конец пункта, после которого будет добавлен новый пункт.
2. Нажать клавишу {Enter}.
3. После того как появится пустая строка с соответствующим номером (маркером), ввести нужный текст.

### Изменение вида номеров (маркеров)

1. Выделить изменяемый список.
2. В меню *Вид* выбрать команду *Список*, в появившемся диалоговом окне указать требуемый вид номеров (маркеров).

### Создание многоуровневого списка

1. Установить курсор там, где будет начинаться список.
2. Выбрать команду *Список* в меню *Формат*, а затем вкладку *Многоуровневый*.
3. Выбрать подходящий формат списка, а затем щелкнуть на кнопке *ОК*.
4. Ввести список, нажимая клавишу {Enter} после каждого элемента.
5. Для перемещения элемента списка на соответствующий уровень выполнить следующие действия:
  - для перемещения элемента на более низкий уровень нумерации щелкнуть на элементе, затем на панели инструментов *Форматирование* щелкнуть на кнопке *Увеличить отступ*  ;
  - для перемещения элемента на более высокий уровень нумерации щелкнуть на элементе, затем на кнопке *Уменьшить отступ* .

## Работа с таблицами

### Создание таблицы


#### Способ 1

1. В меню *Таблица* выбрать команду *Добавить*, а затем команду *Таблица*.




2. В появившемся диалоговом окне указать необходимое количество столбцов и строк в таблице, а также способ *Автоподбора ширины столбцов* (например, по ширине окна).

### Способ 2

1. На панели инструментов *Стандартная* щелкнуть на кнопке *Добавить таблицу*  .
2. Нажав и не отпуская левую кнопку мыши, выделить необходимое количество строк и столбцов, после чего отпустить кнопку мыши.

### Выделение элементов таблицы

Элемент	Способ выделения
Вся таблица	<p><b>Способ 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Щелкнуть мышью внутри таблицы.</li> <li>2. Выбрать команду [Таблица-Выделить-Таблица].</li> </ol> <p><b>Способ 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Щелкнуть мышью внутри таблицы.</li> <li>2. Щелкнуть на кнопке  в левом верхнем углу таблицы</li> </ol>
Строка	<p><b>Способ 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Щелкнуть мышью в нужной строке.</li> <li>2. Выбрать команду [Таблица-Выделить-Строка].</li> </ol> <p><b>Способ 2</b></p> <p>Щелкнуть мышью в поле <b>левее</b> выделяемой строки</p>
Столбец	<p><b>Способ 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Щелкнуть мышью в нужной строке.</li> <li>2. Выбрать команду [Таблица-Выделить-Столбец].</li> </ol> <p><b>Способ 2</b></p> <p>Щелкнуть мышью в поле <b>выше</b> выделяемого столбца</p>
Ячейка	<p><b>Способ 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Щелкнуть мышью в нужной ячейке.</li> <li>2. Выбрать команду [Таблица-Выделить-Ячейка].</li> </ol> <p><b>Способ 2</b></p> <p>Щелкнуть мышью в <b>левой</b> части выделяемой ячейки</p>

Области выделения:

ячеек:

Наименование
Процессор
Жесткий диск
Оперативная память
Дисковод

строки:

Наименование
Процессор
Жесткий диск
Оперативная память
Дисковод

столбца:


Наименование
Процессор
Жесткий диск
Оперативная память
Дисковод

**Вставка дополнительных строк в таблицу**

**Способ 1**

1. Выделить строку, перед (или после) которой будет добавляться новая строка.
2. В меню *Таблица* выбрать команду *Добавить*, затем команду *Строки выше* (или *Строки ниже*).

**Способ 2**


1. Выделить строку, перед которой будет добавляться новая строка.
2. На панели инструментов *Стандартная* щелкнуть на кнопке *Добавить строки* .

**Удаление строк из таблицы**

**Способ 1**

1. Выделить удаляемые строки.
2. В меню *Таблица* выбрать команду *Удалить*, затем команду *Строки*.

**Способ 2**


1. Выделить удаляемые строки.
2. Щелкнуть на кнопке *Вырезать*  на панели инструментов *Стандартная*.

**Вставка дополнительных столбцов в таблицу**

**Способ 1**

1. Выделить столбец, слева (или справа) от которого будет добавляться новый столбец.
2. В меню *Таблица* выбрать команду *Добавить*, затем команду *Столбцы слева* (или *Столбцы справа*).

### Способ 2


1. Выделить столбец, слева от которого будет добавляться новый столбец.
2. На панели инструментов *Стандартная* щелкнуть на кнопке *Добавить столбцы*  .

### Удаление столбцов из таблицы


#### Способ 1

1. Выделить удаляемые столбцы.
2. В меню *Таблица* выбрать команду *Удалить*, затем команду *Столбцы*.

#### Способ 2

1. Выделить удаляемые столбцы.
2. Щелкнуть на кнопке *Вырезать*  на панели инструментов *Стандартная*.

### Изменение ширины столбца (строки)

1. Установить указатель на границу столбца (строки), которую необходимо переместить, и дождаться, пока указатель примет вид  .
2. Изменить ширину столбца (строки) путем перетаскивания его границы.

Для автоматического изменения ширины столбцов таблицы в зависимости от их содержимого щелкнуть на таблице, выбрать в меню *Таблица* команду *Автоподбор*, а затем команду *По содержимому*.

### Объединение ячеек

#### Способ 1

1. Выделить объединяемые ячейки.
2. В меню *Таблица* выбрать команду *Объединить ячейки*.

#### Способ 2

1. Выделить объединяемые ячейки.
2. Щелкнуть на кнопке *Объединить ячейки* на панели *Таблицы и границы*.


**Разбиение ячеек****Способ 1**

1. Выделить разбиваемые ячейки.
2. В меню *Таблица* выбрать команду *Разбить ячейки*.
3. Указать нужное число столбцов и число строк и щелкнуть на кнопке *ОК*.




**Способ 2**

1. Выделить разбиваемые ячейки.
2. Щелкнуть на кнопке *Разбить ячейки* на панели *Таблицы и границы*.
3. Указать нужное число столбцов и число строк и щелкнуть на кнопке *ОК*.

**Изменение направления текста**

1. Выделить текст.
2. На панели *Таблицы и границы* щелкнуть на кнопке *Изменить направление текста* . Щелчки на кнопке следует продолжать до тех пор, пока текст не развернется нужным образом.

**Сортировка информации в таблице**

1. Включить панель *Таблицы и границы*, щелкнув на кнопке *Таблицы и границы*  на панели инструментов *Стандартная*.
2. Щелкнуть на заголовке столбца, по которому будет выполняться сортировка.
3. На панели *Таблицы и границы* щелкнуть на кнопке *Сортировка по возрастанию*  (или *Сортировка по убыванию* ).

**Выполнение простейших расчетов в таблице****Способ 1**

1. Щелкнуть мышью в той ячейке, где будет размещаться формула.
2. В меню *Таблица* выбрать команду *Формула* и ввести в поле *Формула* после знака равенства нужную формулу.

**Способ 2 (для подсчета суммы)**

1. Щелкнуть мышью в той ячейке, где будет размещаться формула.
2. Щелкнуть на кнопке *Автосумма*  $\Sigma$  панели *Таблицы и границы*.

**Работа с колонками (столбцами) текста**

1. Выделить текст, который делится на колонки.
2. Щелкнуть на кнопке *Столбцы*  $\text{■}\text{■}$  панели инструментов *Стандартная* или в меню *Формат* выбрать команду *Колонки*.

**Вставка символа**

1. Установить курсор в место ввода символа.
2. Выполнить команду [*Вставка-Символ*].
3. В диалоговом окне *Символ* выбрать шрифт и нужный символ.
4. Последовательно щелкнуть на кнопках *Вставить* и *Заккрыть*.

**Форматирование по образцу**

1. Выделить абзац или фрагмент, имеющий нужное форматирование.
2. Щелкнуть на кнопке *Формат по образцу*  $\text{↵}$  панели инструментов *Стандартная*.
3. Щелкнуть на абзаце (слове), формат которого надо изменить.

Если необходимо изменить оформление сразу нескольких абзацев или слов, то следует дважды щелкнуть на кнопке *Формат по образцу*. После внесения всех изменений надо еще раз щелкнуть на кнопке *Формат по образцу* или нажать клавишу {Esc}.

**Оформление таблицы с использованием автоформата**

Для того чтобы задать нужный формат, следует:

1. Выделить таблицу.
2. В меню *Таблица* выбрать команду *Автоформат* и задать нужные параметры.

*Учебное издание*

**Босова Людмила Леонидовна**

**ИНФОРМАТИКА И ИКТ**

**Учебник для 7 класса**

Ведущий редактор *О. Полежаева*

Иллюстрации: *С. Белаш*

Художник *С. Инфантэ*

Технический редактор *Е. Денюкова*

Корректор *Е. Клитина*

Компьютерная верстка: *В. Носенко*

Подписано в печать 27.03.12. Формат 60×90/16.

Усл. печ. л. 15. Тираж 50 000 экз. Заказ 1304.

125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

Телефон: (499) 157-5272

e-mail: binom@Lbz.ru

<http://www.Lbz.ru>, <http://metodist.Lbz.ru>

Отпечатано с готового оригинал-макета в ООО ПФ «Полиграфист»,

160001, г. Вологда, ул. Челюскинцев, 3.

Тел.: 8(817-2) 72-61-75; 8(817-2) 72-60-63.

УДК 004.9  
ББК 32.97  
Б85

**Босова Л. Л.**

**Б85 Информатика и ИКТ : учебник для 7 класса / Л. Л. Босова. — 4-е изд. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 237 с. : ил.**

**ISBN 978-5-9963-1017-3**

Учебник для 7 класса входит в состав учебно-методического комплекта по информатике и ИКТ для 5–7 классов. Для каждого класса предлагаются: учебник, рабочая тетрадь, набор цифровых образовательных ресурсов и методическое пособие для учителя.

Изучаются объекты и системы, информационное моделирование, алгоритмы и различные исполнители. Компьютерный практикум посвящен созданию и работе с информационными объектами и моделями.

Файлы, необходимые для выполнения работ компьютерного практикума, размещены на сайте издательства.

**УДК 004.9  
ББК 32.97**

**По вопросам приобретения обращаться:  
«БИНОМ. Лаборатория знаний»  
Телефон: (499) 157-5272  
e-mail: binom@Lbz.ru  
<http://www.Lbz.ru>, <http://methodist.Lbz.ru>**

**ISBN 978-5-9963-1017-3**

**© БИНОМ. Лаборатория знаний,  
2012**



**Людмила Леонидовна Босова —**

Заслуженный учитель РФ, д. п. н., ведущий научный сотрудник ИИО РАО, учитель информатики МОУ «Ивановская СОШ» Истринского района Московской области, автор УМК по информатике для 5–7 классов. Награждена знаком «Почетный работник общего среднего образования», лауреат именной премии Губернатора Московской области, победитель конкурса «Педагог

года Подмосковья-2005» в номинации «Информационные технологии в школе». Автор более 200 научно-методических трудов в области информатизации образования и методики преподавания информатики.

ISBN 978-5-9963-1017-3



9 785996 310173