



А. Г. ГЕЙН Н. А. ЮНЕРМАН А. А. ГЕЙН

ИНФОРМАТИКА



7



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО



А. Г. ГЕЙН Н. А. ЮНЕРМАН А. А. ГЕЙН

ИНФОРМАТИКА



7

КЛАСС

**Учебник
для общеобразовательных
учреждений**

*Рекомендовано
Министерством образования и науки
Российской Федерации*

Москва «Просвещение» 2012

Перед вами учебник, открывающий трёхлетний цикл изучения школьного предмета «Информатика». Но информатика — это не только школьный предмет, это прежде всего древняя и одновременно современная наука, опирающаяся на самые новейшие научные достижения. Она охватывает все сферы человеческой деятельности. Использование компьютера стало отличительной чертой современной информатики, и об этом универсальном средстве информационных технологий также пойдёт речь в учебнике. Но чтобы применять компьютер эффективно, нужно

- понимать, какие задачи и как решаются с его помощью;
- научиться преобразовывать задачи к виду, позволяющему использовать компьютер;
- знать специальные средства, которыми снабжён каждый компьютер.

В результате вы «приручите» компьютер, и он станет вашим верным помощником.

Компьютерная техника и средства информационных технологий развиваются стремительно. Поэтому очень важно, чтобы вы не только осваивали работу с конкретными системами, установленными на вашем школьном или домашнем компьютере, в сотовом телефоне или коммуникаторе, но и понимали общие принципы работы с ними. Руководствуясь этими принципами и пользуясь справочными системами, вы сможете освоить любую новую технологию взаимодействия с компьютерными средствами. Конечно, кроме учебника, вам в этом будет помогать учитель.

Как работать с учебником

Учебник разделён на главы, а главы разделены на параграфы. В начале каждого параграфа сформулированы *проблемные вопросы*, ответам на которые посвящён этот параграф, и приведены *ключевые слова* — они служат главным ориентиром в материале каждого параграфа. Ключевые слова помогут вам найти дополнительную информацию по заинтересовавшему вас вопросу.

Новые термины напечатаны жирным шрифтом. Определения, свойства и правила выделены так:

Информация — это отражение разнообразия в существующем мире.

Рассказать об информатике всё невозможно, но некоторые сведения о том, что лежит за страницами учебника, всё же помещены в эту книгу. Такой материал располагается на розовом фоне.

По ходу объяснительного текста время от времени даются вопросы и небольшие задания. Старайтесь тут же ответить на заданный вопрос или выполнить предложенное задание — это облегчит вам понимание последующего текста. Обычно в тексте после вопроса приведён ответ на него. Но не спешите сразу смотреть дальше в текст — ведь намного интереснее самому догадаться и получить ответ, сверив его потом с тем ответом, который предлагаем вам мы.

В каждом параграфе есть рубрика *Подведём итоги*. В ней размещены выводы и основные сведения, которые вы должны были усвоить, изучив материал данного параграфа.

Учебник содержит разнообразные вопросы и задания. Выполняя задания, вы проверите, насколько хорошо вы умеете применять полученные вами знания. Самые трудные задания отмечены знаком *. В конце каждой главы помещены тестовые задания, позволяющие проверить, как вами усвоен материал главы в целом.

Номер задания, который повторяется в рабочей тетради к учебнику, помещён в синюю рамку, например: **22**. Почему же рабочая тетрадь напечатана отдельной книгой? Потому что в ней помещены задания, где вам будет предложено заполнить какие-либо пропуски в схемах, пустые клетки в таблицах и т. п. А в самом учебнике никаких записей делать нельзя! В случае отсутствия у вас рабочей тетради вам придётся перерисовать схему или таблицу в обычную тетрадь и уже только после этого выполнить задание.

Практические навыки в обработке информации и в решении задач с помощью компьютера вы будете осваивать, выполняя лабораторные работы в компьютерном классе. Описание этих работ также приведено в учебнике.

В разных школах сегодня используют программные средства, работающие под разными операционными системами. В нашем учебнике введены обозначения:



— материал, относящийся к операционной системе Windows'7;



— материал, относящийся к операционной системе Linux;



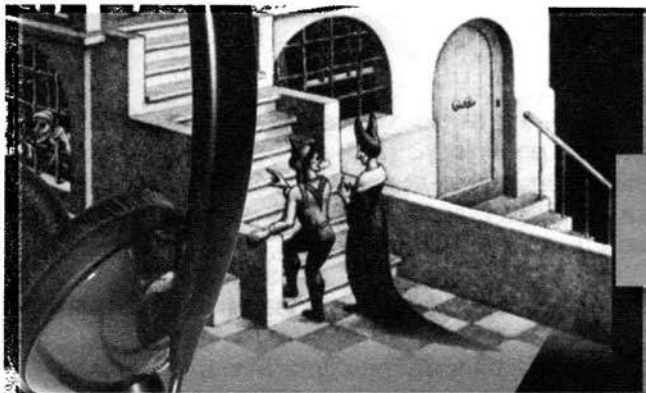
— материал, относящийся к пакету программ Microsoft Office;



— материал, относящийся к пакету программ OpenOffice.org.

А теперь в путь! За новыми знаниями в страну Информатика.





Глава 1

Введение в информатику

Информация всегда играла важную роль в жизни человека. Даже наш пещерный предок, идя по следам своей будущей добычи, использовал информацию, поступающую к нему через органы чувств. Разыгрывая перед соплеменниками сцены охоты, он передавал им свой опыт и свои знания, т. е. информацию; в наскальных рисунках он стремился сохранить её. Иными словами, информационные процессы сопровождают человека с первых минут его существования на Земле. А сегодня слова «информация» и «информационный» встречаются очень часто. Что же такое информация? Это непростой вопрос, и с его обсуждения мы начинаем главу.

§ 1. Информация



Что такое информация?

Какова роль информации в природе, обществе и технических системах?

Что называют информационным объектом?

Слово «информация» вам хорошо знакомо. Без преувеличения можно сказать, что вы встречаетесь с ним ежедневно. Вот несколько примеров употребления этого слова.

«На основе полученной информации командование приняло решение об отводе войск». *(Из газетного сообщения.)*

«Полученная нами информация о поведении керамических материалов в жидком азоте позволила создать сверхпроводящие системы». *(Из научного отчёта.)*

Ключевые слова:

информация;
носитель информации;
информационный
объект; мультимедиа

«Без генетической информации невозможно воспроизведение живых организмов». (Из учебника биологии.)

«Информацию об обнаружении медоносов пчёлы передают своим сородичам, выполняя определённые движения, называемые обычно танцем». (Из энциклопедии «Живой мир».)

■ Приведите ещё 2—3 примера использования слова «информация».

Какие выводы можно сделать, рассмотрев даже такое небольшое число примеров? Отметим, что, во-первых, информация нередко возникает в результате той или иной деятельности живых организмов и, во-вторых, она оказывает существенное влияние на последующую их деятельность. Вообще можно сказать, что живые организмы от неживой природы отличает именно наличие у них целенаправленной деятельности, и реализация такой деятельности без использования информации невозможна.

Роль информации в истории

- Греческий воин по имени Фидиппид в 490 г. до н. э. после битвы при Марафоне пробежал, не останавливаясь, до г. Афины, чтобы возвестить о победе греков над персами.
- Отсутствие разведывательной информации привело к разгрому японскими военными значительных сил Тихоокеанского флота США в Пёрл-Харборе 7 декабря 1941 г.
- Попытка получить незаконным образом информацию из штаба предвыборной кампании конкурента привела 8 августа 1974 г. к отставке президента США Р. Никсона.

Информация нужна и различным техническим устройствам, для того чтобы точно и правильно выполнять работу, предписанную им человеком. Важно, что такие устройства могут делать это автоматически, т. е. без вмешательства человека. При этом они должны реагировать на внешние условия. Если, например, это станок для автоматической обработки деталей, то он должен контролировать, поступила к нему очередная заготовка или нет, соответствует она требуемым исходным параметрам или нет и т. д. Если это современный фотоаппарат, то он способен по уровню освещённости автоматически установить выдержку и диафрагму, т. е. продолжительность воздействия света на фотоплёнку и диаметр

открытого отверстия в объективе. Автоматические устройства присутствуют в жизни человека и дома, и на работе. И все они так или иначе используют информацию, получаемую от человека и окружающей среды. Но, конечно, цели техническим системам определяют люди, которые эти системы создали или их используют.

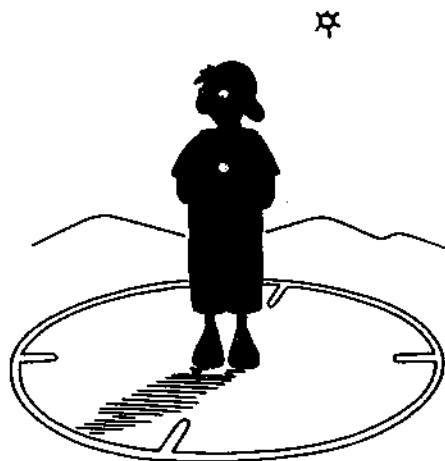
- Приведите свой пример какого-либо технического устройства, предназначенного для автоматического исполнения той или иной работы. Проанализируйте его действия и укажите, какую информацию ему необходимо получать из внешней среды, а какую — от человека с тем, чтобы успешно выполнить то, что ему поручено.

Итак,

Информация — это то, что позволяет живым организмам, их сообществам или техническим системам осуществлять целенаправленную деятельность во взаимодействии с окружающей средой.

Обладание информацией далеко не единственное условие успешной деятельности. К примеру, хорошо зная рецепт приготовления блюда, самого этого блюда без нужных продуктов не приготовишь. Чеченская пословица гласит: «Сколько ни кричи: „Халва! Халва!“ — во рту сладко не станет». Каждому ясно: для достижения результата нужны ещё материальные и энергетические ресурсы, определённые условия и т. п. Но именно наличие информации позволяет повысить вероятность успешного достижения цели, сэкономить ресурсы, уменьшить необходимое время, предотвратить негативные последствия... Список положительных эффектов от обладания информацией можно продолжить.

Теперь представьте себя посередине пустыни. Вокруг вас совершенно ровная поверхность, не на чем глазу остановиться. Солнце в зените, даже тень расположилась прямо под вами... Прошло три часа. Ничего не изменилось, кроме тени. Она вытянулась в определённую сторону, и вы уже способны определить стороны света. Что же привело к появлению информации? Появление разнообразия в окружающей обстановке. Поэтому говорят, что



Информация — это отражение разнообразия в существующем мире.

Отсутствие разнообразия, когда неотличимы никакие два объекта, явления или процесса, — это и есть отсутствие какой бы то ни было информации. Такой весьма общий взгляд на понятие «информация» присущ многим естественным и философским наукам. Нам тоже такое широкое понимание термина «информация» будет полезным.

В гуманитарных науках, где центральным объектом является человек как существо социальное, акцент в понятии «информация» делается на другом. Здесь

.....
Информация — это сведения, знания человека об окружающем мире и о самом себе.
.....

Да и в обыденной жизни, говоря об информации, мы в первую очередь имеем в виду те сведения, которые предоставляют нам телевидение, радио, газеты, книги. Информацию несут нам карты местности и картины художников. Информация аккумулирована в тысячах научных трудов, составляющих основу нашей цивилизации. Информация — сердцевина ваших школьных учебников, без которых трудно стать образованным человеком. Важно понимать, что в этом определении мир, окружающий человека, — это не только мир материальных объектов, но и духовный мир человека, его социальная жизнь.

Возможно, наличие трёх разных точек зрения на то, что такое информация, вызовет у вас недоумение. На самом деле такое встречается не так уж редко. Например, слово «тело» имеет разный смысл, если вы употребляете его на уроках физики, биологии и геометрии. То же самое происходит и с термином «информация». Обратите внимание, мы каждый раз указывали, в какой области знаний имеет место данное понимание этого термина. Первое из них относится к наукам, изучающим информационные процессы в живой природе и технических системах. Это прежде всего биология и кибернетика (так называют науку, изучающую процессы управления). Второе определение ближе к философским и естественным наукам, третье — к гуманитарным. Такое разнообразие толкований получилось потому, что само слово «информация» (от лат. *informatio* — разъяснения, сведения) очень древнее — его использовал ещё древнеримский оратор Марк Тулий Цицерон, произнося свои знаменитые речи против Катилины. Постепенно это слово проникло в разные области человеческого знания, и только в середине XX в. в связи с изучением поведения сложных систем и созданием вычислительной техники было осознано, что понятие «информация» относится к основным понятиям в современном описании картины мира.



В результате оно заняло почётное место в одном ряду с такими основополагающими понятиями, как «вещество» и «энергия».

■ Как вы думаете, можно ли понятию «информация» дать какое-либо общее определение?

Это непростой вопрос. Чтобы ответить на него, надо понимать, что значит «дать определение». Определение — это объяснение нового понятия с помощью других, ранее определённых понятий. Но такая цепочка определений, когда одно понятие определено через другие, те, в свою очередь, снова определены через ранее определённые понятия и т. д., должна с чего-то начинаться. В начале такой цепочки стоят понятия, которым определения не даются. Их смысл разъясняется с помощью примеров употребления, указания свойств и т. п. Такие первичные неопределяемые понятия существуют в любой научной дисциплине. Например, в геометрии неопределяемыми являются понятия «точка», «прямая», «плоскость». И об этом говорится в любом учебнике геометрии. В информатике тоже есть свои первичные неопределяемые понятия. Информация — одно из них.

Вернёмся к приведённым в начале нашей беседы примерам использования слова «информация» и попытаемся извлечь из них ещё какую-нибудь информацию об этом понятии.

Обратите внимание: любая информация должна быть как-то зафиксирована. Информация о силах противника может быть представлена условными обозначениями на карте. Результаты исследования облекаются в формулы, таблицы и графики. Наследственная информация фиксируется в генетическом коде, представляющем собой последовательность аминокислот. Обнаружение медоносов передаётся рисунком танца.

Фиксировать информацию можно различными способами. Для нашего предмета наиболее важными являются три: текстовый, графический и звуковой. Текст всегда представляет собой последовательность тех или иных символов. К графическому способу представления информации относятся рисунки, схемы, чертежи, карты и т. п. К звуковой информации относятся прежде всего человеческая речь и различные звуковые сигналы естественного и искусственного происхождения.

Иногда информация фиксируется посредством какого-либо одного знака или сигнала. Особенно часто такой способ применяется, когда требуется быстрая реакция на поступающую информацию, например при управлении автомобилем. Здесь информация для водителя представлена сигналами светофора, жестами регулировщика или дорожными указателями.



Информацию, зафиксированную каким-либо способом, будем называть **информационным объектом**. Вовсе не обязательно, чтобы информационный объект был зафиксирован только или текстовым способом, или графическим, или звуковым. Например, на любой карте, кроме графического способа представления информации, обязательно присутствует текст. Современные технологии позволяют создавать информационные объекты, в которых информация представлена одновременно в текстовой, графической и звуковой формах. Такие информационные объекты называют **мультимедийными** (от англ. *multi* — много, *medium* — средство). Кроме того, любая фиксация информации обязательно требует того или иного материального **носителя**, на котором она находится в виде информационного объекта. При этом один и тот же информационный объект (например, видеофильм) может располагаться на разных по своей физической природе носителях.

Подведём итоги

- 1 Информация — нематериальное отражение материального мира, социальных процессов и явлений, а также духовного мира человека.
- 2 Понятие «информация» относится к числу наиболее общих понятий, применяемых для описания картины мира. Оно неопределяемое, поскольку не сводится к другим более общим понятиям.
- 3 Информация не существует без материального носителя.
- 4 Информация, зафиксированная каким-либо способом, называется информационным объектом.
- 5 Информация может быть зафиксирована в текстовой, графической или звуковой форме, а также отдельным знаком (сигналом). Информационный объект, в котором информация зафиксирована с использованием сразу нескольких форм её представления, называется мультимедийным.

Вопросы и задания

- 1 Приведите примеры информационных объектов. Для каждого из них укажите, на каком носителе такой объект может быть зафиксирован.

- 2 Как вы думаете, может ли одна и та же информация содержаться в разных информационных объектах?
- 3 Стихотворение В. Брюсова «Мир электрона» начинается словами:

«Быть может, эти электроны —
Миры, где пять материков,
Искусства, знанья, войны, троны
И память сорока веков!»

Оно написано в 1922 г. Допустим, что дата написания по каким-то причинам была бы неизвестна. Какая информация, содержащаяся в этих строках, могла бы помочь определить, в каком десятилетии XX в. было написано это произведение?

- 4 Как вы думаете, можно ли считать, что трактовка понятия «информация» как отражения разнообразия в окружающем мире является более общей, чем две другие, приведённые в тексте параграфа? Ответ обоснуйте.
- 5 В некотором справочнике понятие «информация» разъясняется так: «Информация — это содержание сообщения. Сообщение — это форма представления информации». Объясните, почему эта формулировка не может считаться определением понятия «информация».
- 6 Приведите примеры неопределяемых понятий в: а) физике; б) химии; в) литературе.
- 7 Американский математик Норберт Винер, один из основоположников кибернетики, говорил об информации так: «Информация — это обозначение содержания, полученного из внешнего мира в процессе приспособления к нему наших органов чувств». Сравните это объяснение понятия «информация» с теми, которые приведены в тексте параграфа: что между ними общего и чем они различаются? К какому из них, по вашему мнению, это объяснение ближе всего?



Н. Винер (1894—1964)

- 8 Академик В. М. Глушков, теоретик и разработчик электронно-вычислительных машин (так раньше назывались компьютеры), в статье «Об информационных возможностях современных электронных вычислительных машин» писал: «Под информацией в современной науке принято понимать меру неоднородности распределения материи и энергии в простран-



В. М. Глушков
(1923—1982)

стве и времени. При таком понимании информации оказывается возможным говорить, например, об информации, которую несёт солнечный луч, шум горного обвала, шорох листвы и т. п. Во всяком случае при этом необязательно требовать осмысленности, с которой обычно неразрывно связывается понятие информации в её житейском понимании». Сравните это объяснение понятия «информация» с теми, которые приведены в тексте этого параграфа: что между ними общего и чем они различаются. К какому из них оно, по вашему мнению, ближе всего?

§ 2. Информационные процессы



Какие процессы относят к информационным?

Каковы основные виды информационных процессов?

Каковы виды информации?

Представьте, что вы стоите на берегу реки и смотрите, как мимо вас несётся поток воды. Много ли пользы от такого созерцания? Конечно, оно может доставить вам удовольствие и даже вдохновить на создание литературного шедевра, но с самим потоком воды при этом ничего не происходит.

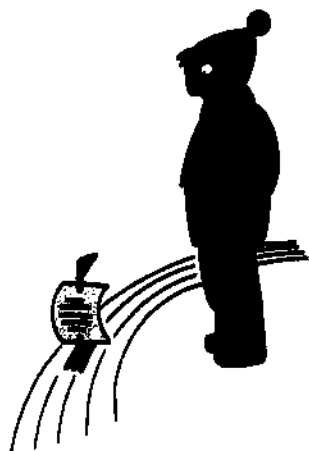
Точно так же и с потоками информации. Непрочитанная книга может украшать книжную полку, но информация, содержащаяся на её страницах, ничего не изменит в вас и окружающем вас мире. Значит, не потоки информации сами по себе, а те процессы, в ходе которых изменяется содержащаяся в этих потоках информация, в первую очередь представляют интерес для изучения. Такие процессы называются **информационными**.

Рассмотрим для примера работу метеорологической службы. Многочисленные датчики, расположенные в разных точках земного

Ключевые слова:

информатика;
информационный процесс;
источник информации;
приёмник информации;
канал связи;
шумовое воздействие;
формальный исполнитель

шара, фиксируют информацию о температуре, атмосферном давлении, силе и направлении ветра, влажности и т. д. Спутники из космоса фотографируют и передают на Землю снимки состояния атмосферы. Эти данные преобразуются в числовую форму и обрабатываются компьютером для того, чтобы получить прогноз, т. е. новую информацию, о погоде на следующие сутки, неделю, месяц... При этом обязательно используется хранящаяся в специальных устройствах информация о реальном состоянии погоды в предыдущие дни.



- Какие информационные процессы вы можете назвать, рассмотрев этот пример?

Ответ на этот вопрос, наверное, легко даст каждый. Во-первых, информацию надо получить — именно для этого предназначены датчики, производящие измерения. Во-вторых, информацию надо передать в метеоцентр. В-третьих, её надо обработать с целью получения новой информации. Наконец, в-четвёртых, её надо сохранить, чтобы использовать в дальнейшей работе.

Получение, сохранение, передача и обработка информации — основные виды информационных процессов.

Получение информации — это и есть реализация способности живых организмов к отражению различных свойств объектов, явлений и процессов окружающего мира. У высших животных и человека для получения информации имеются органы чувств, специализированные для восприятия информации определённого вида. В соответствии с тем, через какие органы чувств поступает к человеку информация, её подразделяют на следующие виды:

- визуальная, т. е. воспринимаемая зрением;
- аудиальная, т. е. воспринимаемая слухом;
- вкусовая, т. е. воспринимаемая органами вкуса;
- тактильная, т. е. воспринимаемая через осязание;
- запаховая, т. е. воспринимаемая органами обоняния.

- Приведите по одному примеру информации каждого вида.

Исследования показывают, что более 80% информации человек получает посредством зрения, примерно 12% — через слух, тактильная информация занимает до 6%.



Шумомер

Человек пошёл ещё дальше — он создал приборы, позволяющие извлекать ту информацию, которая недоступна ему в непосредственных ощущениях. Микроскоп и телескоп, термометр и шумомер — вот далеко не полный перечень изобретений человечества в области средств получения информации об окружающем мире и самом себе.

А чтобы получать информацию о различных природных явлениях и процессах, учёные ставят опыты и проводят наблюдения.

Получать информацию человек и другие живые организмы могут, не только наблюдая окружающий мир, но и общаясь друг с другом, а также из тех или иных источников информации. Такое получение информации происходит в результате информационного процесса другого вида — процесса *передачи* информации.

Передача информации всегда осуществляется по некоторому каналу связи от источника информации к её приёмнику (см. схему на рисунке 2.1). Канал связи можно уподобить транспортному средству, осуществляющему доставку информации от источника к приёмнику. В истории человечества долгое время неизменным участником процесса передачи информации было механическое движение. Обыкновенные курьеры, почтовые кареты, почтовые вагоны поездов, авиапочта — всё это каналы передачи информации, основанные на механическом движении.

Но для передачи информации люди издавна применяли и физические процессы другой природы, способные распространяться в пространстве. Звук, т. е. колебания воздуха, и свет, т. е. электромагнитные колебания, давно поставлены человеком на информационную службу. Некоторые африканские племена до сих пор используют специальные барабаны — тамтамы, обмениваясь сообщениями со скоростью звука. На Руси, где леса гасят звук, для передачи срочных сообщений использовался дым костров. Ведь ни один гонец с пограничной заставы не успел бы вовремя предупредить горожан о набеге кочевников, чьи кони были не менее быстрыми.



Рис. 2.1. Схема передачи информации

С открытием радиоволн, а самое главное, с изобретением устройств, способных их генерировать и улавливать, в деле передачи информации произошли революционные изменения. Теперь можно было выбирать какую-либо физическую характеристику радиоволн — амплитуду, частоту или фазу — и её изменением кодировать передаваемое сообщение.

Хранение информации всегда предполагает наличие физического носителя. Камень, на котором первобытным человеком высекались рисунки, глиняные таблички Вавилона, бумага, магнитная лента, оптический диск — чем глубже проникал человек в тайны материи, тем больше информации ему удавалось сохранять в единице объёма физического тела. Впрочем, борьба шла не только за увеличение ёмкости носителя информации, но и за надёжность её сохранения. Методы защиты информации возникли в глубокой древности, а сейчас это бурно развивающаяся область информатики, о которой мы подробно поговорим несколько позже.

Процессы передачи и сохранения информации весьма схожи. Можно сказать, что в первом случае, чтобы донести информацию до получателя, мы стараемся преодолеть пространство, а во втором — время. При этом важно, чтобы в течение каждого из этих процессов информация не изменялась. Содержание же информации роли не играет. К сожалению, канал связи может подвергаться различным физическим воздействиям, из-за чего появляется так называемый шум, который может исказить информацию (рис. 2.2).

Носители, используемые для хранения информации, также подвержены воздействию различных внешних факторов, из-за чего информация может быть частично утрачена или искажена. Поэтому для данных процессов информатика исследует и разрабатывает методы, позволяющие снизить влияние подобных факторов.

■ Приведите пример искажения информации в результате воздействия на канал связи.

Открытия, сделанные в результате наблюдений и опытов

- Наблюдая, как отплывающие корабли постепенно скрываются за линией горизонта, Аристотель в 330 г. до н. э. сделал вывод о шарообразности Земли.
- В 1589 г. Г. Галилей, сбрасывая с Пизанской башни пушечное ядро массой 80 кг и мушкетную пулю массой 200 г, заметил, что время падения не зависит от массы.
- В 1913 г. Э. Резерфорд, облучая тонкую пластинку из золота потоком положительно заряженных частиц, установил, что атом обладает положительно заряженным ядром.

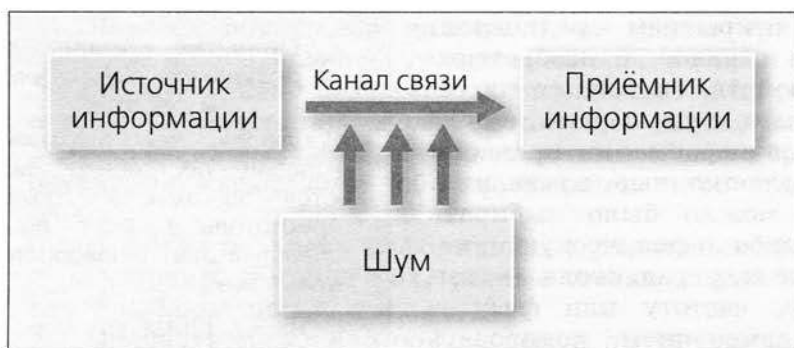


Рис. 2.2. Схема передачи информации с шумовыми воздействиями

Обработка (преобразование) информации тоже достаточно широко понимаемый информационный процесс. Прежде всего под обработкой информации понимают получение новой информации из уже имеющейся. Когда следователь, сопоставив данные, полученные в ходе расследования, называет имя преступника, никто не сомневается, что из уже имеющейся информации получена новая. Когда математик, сопоставив известные ему утверждения, логически вывел новое утверждение о свойствах геометрических фигур, тоже нет сомнений в новизне полученной информации.

Однако обработкой информации следует признать и вычисление суммы двух чисел — ведь из двух известных данных получается новое, до того неизвестное. Обработкой информации является, например, и перевод предложения с русского языка на иностранный.

На первый взгляд между процессами обработки информации, указанными в двух предыдущих абзацах, большая разница. Главное отличие здесь в том, что для розыска преступника или доказательства новой теоремы нет и не может быть указано жёстких правил, как должна обрабатываться исходная информация. Считается, что человек в этих случаях действует *эвристически*. Складывая два числа, мы уже руководствуемся жёстко указанными правилами. Такую работу можно поручить техническому устройству, которое способно понимать и исполнять предписанную ему инструкцию. Устройства, управляемые с помощью инструкций и выполняющие свою работу автоматически, называют *программируемыми* и говорят, что свою работу они исполняют формально. В частности, можно сказать и о формальной обработке информации. Тот, кто производит такую обработку, не должен вникать в смысл выполняемых им действий; поэтому формальная обработка информации, как правило, касается изменения формы её представления, а не содержания.

Итак, под обработкой информации удобно понимать любое преобразование содержания информации или формы её представления.

Однако каким бы ни был способ обработки информации — формальным или эвристическим, существует нечто или некто, выполняющий эту обработку. Его обычно называют исполнителем.

- Приведите пример обработки информации, в котором исполнителем является человек, и пример, в котором исполнителем является техническое устройство.

В информатике из всех формальных исполнителей особое внимание уделяется компьютеру. Это техническое устройство было изобретено, чтобы облегчить человеку выполнение вычислительных работ. Развитие информатики и совершенствование технической базы привело к пониманию, что компьютер вопреки своему названию — вычислитель — является универсальным инструментом обработки информации. Само слово «информатика» возникло в результате объединения двух слов — «ИНФОРмация» и «авТОМАТИКА», т. е. наука, изучающая методы и средства автоматизированной обработки информации. Современная информатика включает в себя много различных научных направлений, как чисто теоретических, так и прикладных. О некоторых из них вы узнаете, изучая этот предмет сейчас, о других — в 10 классе, если вы выберете информатику для профильного обучения.

**Открытия, сделанные
в результате обработки
информации**

- Анализ многолетних наблюдений, проведённых астрономом Тихо Браге, привёл И. Кеплера к формулировке законов движения планет вокруг Солнца.
- Дж. Адамс и У. Лаверье, выполнив математические расчёты по отклонениям планеты Уран от своей орбиты, предсказали наличие новой планеты. 23 сентября 1846 г. планета, известная теперь как Нептун, была обнаружена в пределах 1° от координат, указанных У. Лаверье.
- В 1962 г. физик-теоретик М. Гелл-Манн вычислил массу, заряд и другие характеристики неизвестной тогда элементарной частицы омега-минус-гиперон, определив и условия эксперимента, при которых её можно обнаружить. В 1964 г. частица была зафиксирована в предсказанном эксперименте.

Информатика — наука, изучающая информационные процессы и методы, применяемые в информационной деятельности людей.

Подведём итоги

- 1 Информационным называется процесс, в ходе которого вырабатывается новая информация, изменяется содержание информации или форма её представления.
- 2 Основные виды информационных процессов: получение, передача, сохранение и обработка (преобразование) информации.
- 3 Для осуществления передачи информации необходимы источник информации, приёмник информации и канал связи. На передачу информации могут влиять шумы, искажающие передаваемую информацию.
- 4 Обработка информации может осуществляться формально или эвристически. При формальной обработке информации выполняющий её исполнитель не вникает в смысл этой информации; при эвристической обработке учитывается смысл как исходной информации, так и той, которая получается в ходе обработки.

Вопросы и задания

- 1 Что называют информационным процессом? Назовите основные виды информационных процессов.
- 2 Ниже перечислено несколько процессов:
 - а) производство бензина из нефти;
 - б) измерение температуры воздуха;
 - в) перевод единиц длины из метров в сантиметры;
 - г) движение Земли вокруг Солнца;
 - д) фотографирование обратной стороны Луны;
 - е) выплавка стали;
 - ж) перевод текста с английского языка на русский;
 - з) запись решения математической задачи в тетрадь;
 - и) исправление ошибок в сочинении;
 - к) приготовление обеда;
 - л) увеличение размеров тела при нагревании;
 - м) составление астропрогноза;
 - н) фотосинтез.

Выделите из перечисленных процессов информационные и укажите, к какому виду они относятся. Решение оформите по образцу таблицы 2.1.

Таблица 2.1

Информационный процесс				Неинформационный процесс
Получение информации	Передача информации	Хранение информации	Обработка информации	

- 3 Приведите примеры получения информации: а) человеком; б) животными.
- 4 Человек изобрёл много различных способов сохранения информации. Какие из них вы могли бы назвать?
- 5 Приведите примеры передачи информации между:
 - а) людьми;
 - б) человеком и животным;
 - в) человеком и техническим устройством;
 - г) двумя техническими устройствами.

Для каждого примера укажите, что является источником информации, что — приёмником информации и каков канал связи.

- 6 Чтобы не допустить искажения информации при её передаче по зашумлённому каналу связи, люди нередко просто повторяют эту информацию. Какими способами предотвращают утрату или искажение информации в процессе её хранения?
- 7 Приведите примеры информационных процессов, в которых изменяется: а) содержание информации; б) форма представления информации.
- 8 Петя проводит опыт по проращиванию гороха. Когда горох начал прорастать, он каждый день подсчитывал, сколько горошин дало ростки, и записывал результат в дневник наблюдений. Когда все горошины проросли, он по этим данным составил диаграмму, показывающую, сколько новых горошин проросло в тот или иной день наблюдений. Укажите виды информационных процессов, которые осуществлял Петя.
- 9 В каких видах информационных процессов вы участвуете, когда выполняете домашнее задание, например, по русскому языку?
- 10 Получая информацию с помощью органов чувств, человек обычно фиксирует качественные, а не количественные характеристики. При этом некоторые из таких характеристик могут применяться для выражения информации не какого-то одного,

а различного вида. Например, мы говорим: «Резкий свет» — визуальная информация, «Резкий вкус» — вкусовая информация, «Резкий звук» — аудиоинформация.

а) В первом столбце таблицы 2.2 приведены некоторые качественные характеристики. В каждом из остальных столбцов запишите объект, процесс или явление, для которого может быть использована данная характеристика в указанном виде информации. Если для того или иного вида информации такой объект, процесс или явление подобрать не удаётся, поставьте в этой строке прочерк. Одна строка заполнена нами в качестве образца.

Таблица 2.2

Характеристика	Визуальная	Аудио	Тактильная	Вкусовая	Обонятельная
Резкий	свет	звук	—	вкус	запах
Шершавый					
Холодный					
Мягкий					
Синий					
Солёный					
Слева					

б) Назовите сами ещё какие-либо качественные характеристики и предложите соседу по парте выполнить такое же задание, как в пункте а, для этих характеристик. Проверьте, правильно ли и насколько полно он выполнил это задание.

11* Опираясь на известные вам сведения из биологии, укажите, какие формы представления информации используют животные для её сохранения и передачи другим животным. Приведите примеры тех форм, которые не встречаются в человеческой практике.

12 а) Приведите примеры извлечения живыми существами информации об окружающей среде, которые невозможны для человеческих органов чувств.

б) Человек для расширения своих возможностей по получению информации использует не только приборы, но и способности животных (рис. 2.3). Приведите примеры такого использования.



Рис. 2.3. Свиньи помогают людям искать грибы трюфели

- 13** На рисунке 2.4 приведены устройства, созданные человеком для получения информации. Определите, что это за устройства, и укажите, для получения информации какого вида они могут использоваться.
- 14** а) А. С. Пушкин в «Сказке о царе Салтане...» так описывает реакцию царя на сообщение, доставленное ему гонцом:

«Как услышал царь-отец,
Что донёс ему гонец,
В гневе начал он чудесить
И гонца велел повесить...»

Какой информационный процесс и какое воздействие на него описаны здесь А. С. Пушкиным? Правильной ли была первая реакция царя — повесить гонца — на доставленную ему информацию? Ответ аргументируйте. Найдите в объяснительном тексте параграфа положения, которые говорили бы в пользу вашего мнения.

б) Обратите внимание, что развитие сюжета в этом произведении А. С. Пушкина обусловлено различными информационными процессами. Перечислите эти информационные процессы в той последовательности, в которой они встречаются в этой сказке, указывая вид каждого из них.

- 15** Цветок на окне выглядит совершенно естественно — для роста ему нужен свет. Но он может служить сигналом разведчику, предупреждая его об опасности (Ю. Семёнов. «Семнадцать мгновений весны»). Приведите ещё примеры каких-либо предметов или процессов, используемых в тех или иных ситуациях в качестве сигналов для передачи информации.

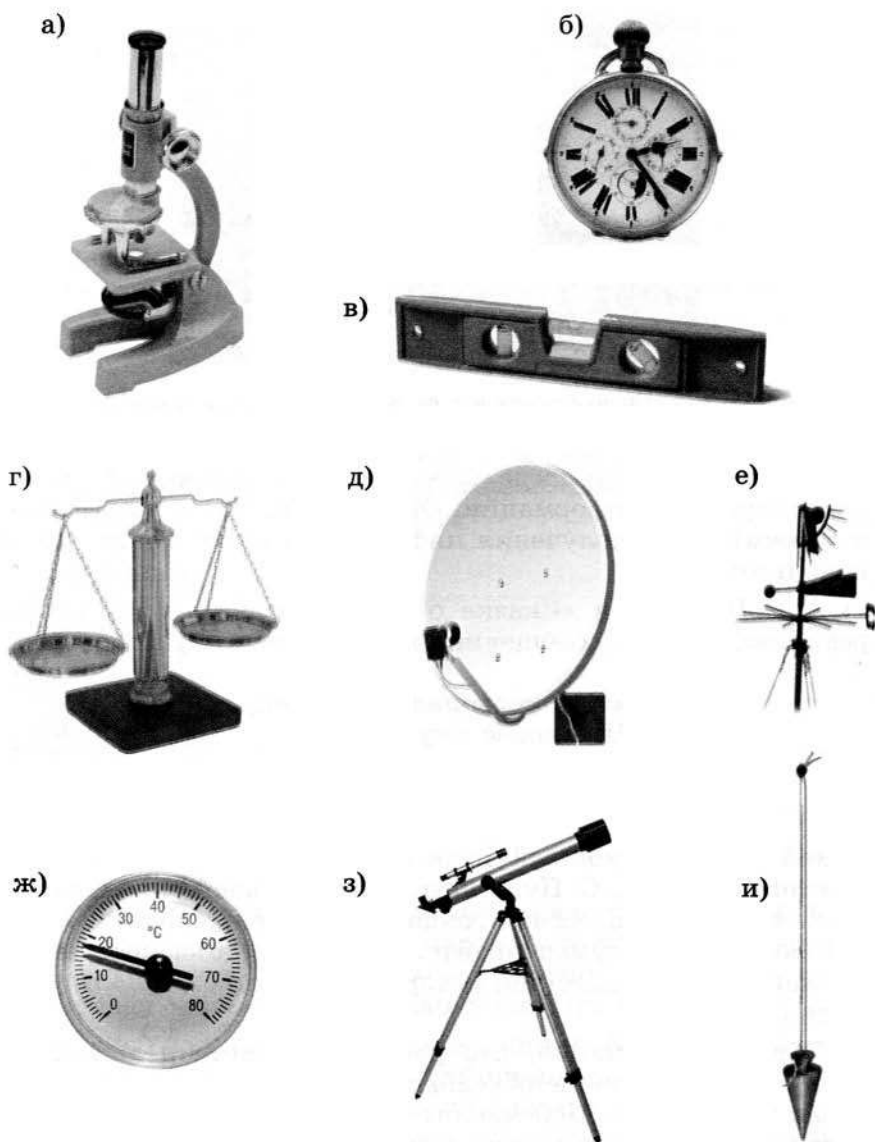
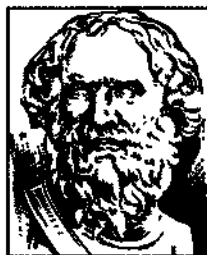


Рис. 2.4

16 Существует легенда о том, как древнегреческий учёный Архимед, открыв закон о выталкивающей силе жидкости (с ним вы познакомитесь, изучая физику в 7 классе), воскликнул: «Эврика!», т. е. «Нашёл!». От этого слова произошли обороты «эвристическое решение» и «эвристическая обработка ин-

формации». Внезапное озарение, интуитивное понимание сути проблемы и её решение — вот широкое толкование слов «эвристическое решение». Более узкое их значение — отыскание решения без осуществления полного перебора всех возможных вариантов. Для конкретной ситуации далеко не всегда можно точно сказать, производится в данной ситуации формальная или эвристическая обработка информации. Это зависит, в частности, от знаний того, кто ведёт обработку информации. Гроссмейстер, например, в целом ряде шахматных ситуаций может действовать формально, опираясь на знание шахматной теории, в то время как шахматному новичку почти непрерывно приходится руководствоваться интуицией.



Архимед (287—212 гг. до н. э.)

а) В приведённых ниже примерах укажите преимущественный, на ваш взгляд, вид обработки информации — формальный или эвристический:

- решение математической задачи;
- измерение температуры у больного;
- определение очередного хода в середине шахматной партии;
- нахождение числового значения заданного буквенного выражения.

б) Вспомните свою обычную ежедневную деятельность по обработке информации. С каким видом обработки — формальным или эвристическим — вам чаще приходится иметь дело? Рассмотрите с той же точки зрения вашу учебную деятельность на уроках по разным предметам.

17 План произведения — это последовательное представление частей содержащая изучаемого текста в кратких формулировках, отражающих основную мысль каждой из частей.

а) Вася Торопыжкин решил составить план этого параграфа, чтобы потом по нему подготовиться к устному ответу. Вот что у него получилось.

1. Информационный процесс — основное понятие информатики.
2. Источники и приёмники информации — основные составляющие информационного процесса.
3. Информатика — наука, изучающая информационные процессы и средства их осуществления.

Какие недостатки в составленном Торопыжкиным плане вы можете отметить? (Совет: прежде чем искать недостатки, постарайтесь сформулировать требования к плану и обсудите их

со своими одноклассниками; продумайте, как в этом могут помочь ключевые слова этого параграфа.)

б) Составьте свой план этого параграфа.

Темы для размышления и обсуждения

- 1 Чтение — это процесс получения информации или процесс её обработки?
- 2 Всегда ли повторение изученного материала — это только процесс сохранения информации в памяти человека?

§ 3. Компьютер. Устройства сбора и передачи информации



Каковы основные компоненты компьютера?

Какие информационные потоки обеспечивают работу компьютера?

Что такое внешние устройства?

Многие из вас уже пользовались помощью компьютера в своих делах или, по крайней мере, играли в компьютерные игры. Но что обеспечивает незаурядные способности компьютера в самых разнообразных применениях?

Есть две главнейшие части, без которых компьютер не существует. Это **центральный процессор и память**. Чисто внешне процессор — это маленькая пластинка, на которой размещены миниатюрные детали (рис. 3.1). Но именно он руководит работой всех частей компьютера. Но и сам «главнокомандующий» процессор исправно исполняет команды, отдаваемые человеком.

И всё же компьютер был бы бесполезен, если бы не мог запоминать ин-

Ключевые слова:

компьютер;
процессор;
оперативная память;
внешняя память;
жёсткий диск;
винчестер;
флэш-память;
оптический диск;
периферийные
устройства;
устройства ввода
и вывода;
контроллер;
видеокарта;
аппаратный интерфейс

формацию, необходимую для решения задачи. Для хранения информации предназначено особое устройство — память. Память может быть разная. Начнём с рассказа об **оперативной памяти**.

Представьте себе, что вы читаете захватывающую книжку. Она настолько интересна, что вы, переживая приключения главных героев, буквально переселились в другой мир. И тем не менее в данный конкретный момент времени перед вами всего одна страничка, информация из которой поступает в ваш мозг и там анализируется. Оперативную память

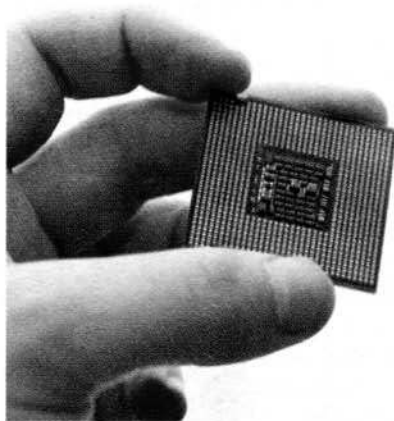


Рис. 3.1. Процессор

компьютера вполне можно уподобить странице книги, которая находится перед вашими глазами в процессе чтения. Конечно, вам важна информация, которая была и на предыдущих страницах, но она уже обработана и отложилась в памяти. Так же и компьютер, обработав информацию из оперативной памяти, записывает её во **внешнюю память** и «листает книжку» дальше, считывая в оперативную память очередную порцию информации.

Мы уже подчёркивали, что компьютер предназначен для работы с большими объёмами информации. Никакой оперативной памяти никакого компьютера не хватит, чтобы удерживать её всю. Ведь и человек не может всё упомянуть. Поэтому люди пользуются записными книжками, записями на диктофон, аудио- и видеодисками, видеокассетами и т. п. Подобными «записными книжками» пользуется и компьютер (рис. 3.2). На первом месте здесь надо упомянуть накопитель на **жёстких магнитных дисках**, который по-другому нередко называют винчестером. Он представляет собой набор пластин (дисков), на которые нанесён тонкий слой магнитного материала. На такой диск с помощью записывающей головки информация записывается, а затем той же головкой считывается. Диски закреплены на одном вращающемся стержне — так называемом шпинделе, а головка чтения (записи) может перемещаться по ширине диска. Скорость вращения шпинделя составляет несколько тысяч оборотов в минуту. Вся эта конструкция герметически упакована в корпус, чтобы не проникали пыль и влага.

Конкуренцию жёстким дискам вполне могут составить так называемые твердотельные накопители, или SSD (от англ. Solid State Drive). По-другому их называют **флэш-памятью**. В них нет никаких движущихся частей, и считывание (запоминание) инфор-



Рис. 3.2. Винчестер

мации производится за счёт электрических процессов. По скорости и объёму запоминаемой информации они вполне сопоставимы с жёсткими магнитными дисками. Можно сказать, что их единственный недостаток — это ограниченное количество циклов перезаписи информации. Но даже обычные USB-флэш-накопители рассчитаны не менее чем на 100 000 циклов перезаписи. По тому же принципу работают карты памяти (флэш-карты), которые используются в цифровых фотоаппаратах, мобильных телефонах и другой портативной электронной технике.

Флэш-накопители всё больше вытесняют **оптические диски**, с которых информация считывается с помощью лазерного луча. Первыми в 1979 г. были разработаны компакт-диски (CD), а в 1995 г. создан цифровой видеодиск (DVD). Первоначально диски были таковы, что запись на них осуществлялась однократно на специальной аппаратуре — CD ROM и DVD ROM (сокращение ROM английского происхождения — Read Only Memory, т. е. «только читаемая память»), позже появились диски, допускающие перезапись информации.

Все указанные накопители называют **внешними носителями информации**. И вовсе не потому, что они существуют отдельно от компьютера (их можно присоединить к нему и разъединить), а потому, что процессор не имеет прямого доступа к информации, записанной на них.

Аналогия с человеком наверняка подсказывает вам, что компьютер должен иметь нечто, заменяющее ему органы чувств (чтобы, например, вступать в контакт с человеком) и позволяющее связываться с внешним миром. И действительно, каждый компьютер снабжён такими устройствами. Они называются **устройствами ввода-вывода** или **периферийными устройствами**. С помощью **клавиатуры** или **манипулятора-мыши** человек даёт компьютеру задания; с помощью **сканера** в компьютер можно ввести графическое изображение; с помощью специальных устройств от USB-флэш-накопителей, карт памяти, оптических дисков компьютер получает информацию, а итоги своей работы компьютер выводит на экран дисплея (**монитора**) или на бумагу при помощи **принтера**. Общая схема компьютера представлена на рисунке 3.3. А в таблице 3.1 представлены основные виды устройств, которые позволяют осуществлять получение и передачу информации.

Клавиатурой и мышью вы уже наверняка пользовались. О микрофоне и наушниках каждый из вас, наверное, знает из повседневной жизни. А вот с плоттером вы вряд ли имели дело. Раньше плоттер называли графопостроителем, и основное его назначение было выводить графическую информацию, поскольку вместо принтеров в то время были алфавитно-цифровые печатающие устройства (сокращённо АЦПУ), которые работали наподобие пишущих машинок и могли печатать только текст, да и то только большими буквами. Современные принтеры способны обеспечить качественную печать графики, но если нужно изображение большого размера или особого качества (например, географическая карта во всю стену), то с такой задачей справится только плоттер. Плоттер — это устройство внушительных габаритов.

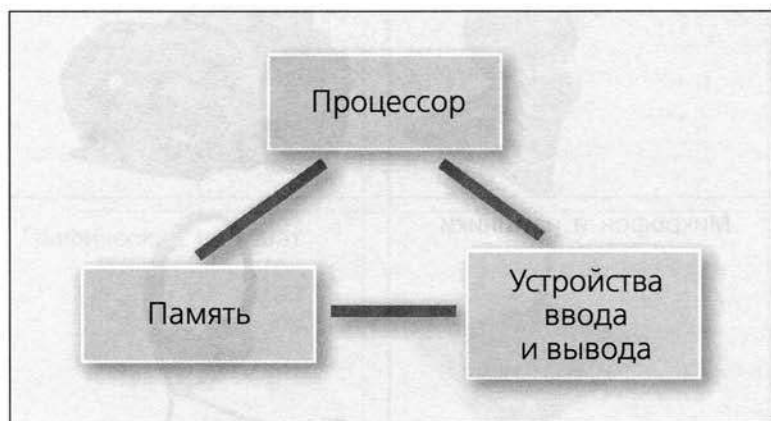


Рис. 3.3. Общая схема устройства компьютера

Таблица 3.1

№	Название устройства	Внешний вид устройства
1	Клавиатура	
2	Манипулятор-мышь	
3	Монитор	
4	Принтер	
5	Микрофон и наушники	

№	Название устройства	Внешний вид устройства
6	Звуковые колонки	
7	Сканер	
8	Плоттер	
9	Веб-камера	
10	Графический планшет	

№	Название устройства	Внешний вид устройства
11	Цифровая видеокамера, цифровой фотоаппарат	
12	MIDI-клавиатура	

Зато веб-камера весьма миниатюрное устройство. Размером с человеческий глаз (хотя может быть миниатюрнее), она выполняет аналогичные функции — преобразует видимый свет в поток электрических сигналов. Нередко веб-камеры используются в системах слежения — передаваемая ими информация преобразуется компьютером в изображение на экране монитора, позволяя наблюдать происходящее на значительном расстоянии от места событий.

Большинство людей, которые давно пользуются компьютером, настолько привыкают к клавиатуре и мыши, что почти перестают пользоваться такими традиционными способами фиксации информации, какими являются авторучка или карандаш. А для тех, кто готов писать и рисовать привычным с детства способом, есть графический планшет. Линии, нарисованные на нём световым

Устройства будущего, существующие уже сегодня

- Цифровые ручки (Digital Pens) имеют встроенные датчики, которые переводят движение пера в цифровую форму. Они могут работать на простой бумаге, создавая при этом обычный рисунок грифелем или гелем. Сопровождающее программное обеспечение может либо сохранить созданное в виде картинки, либо, если это рукописный текст, преобразовать его в печатный.
- В 1991 г. в Вашингтонском университете было создано устройство, позволяющее при помощи лазерного луча проецировать изображение непосредственно на сетчатку глаза. Благодаря малым размерам и отсутствию громоздкого экрана его можно закрепить на одежде (например, козырьке кепки или очках).



Рис. 3.4. Информационные потоки в компьютере

лучом, оцифровываются и передаются в компьютер. Иногда графический планшет совмещают с дисплеем. Тогда получается устройство, которое служит как для ввода, так и для вывода информации.

Цифровая видекамера и цифровой фотоаппарат давно уже не новинка в жизни большинства из вас. Их преимущество состоит в том, что каждый сделанный кадр можно тут же просмотреть, оценить и принять решение, стоит ли его хранить в памяти устройства. Ещё важнее то, что полученная с их помощью информация может быть немедленно передана компьютеру и подвергнута необходимой обработке. О том, какие для этого имеются средства и методы, мы расскажем в следующей главе.

Важно, однако, не только знать основные устройства, но и понимать, как проходят информационные потоки в компьютере. Общая схема таких потоков представлена на рисунке 3.4.

Как видно из сказанного,

Компьютер — это устройство, предназначенное для автоматизации информационных процессов.

В любом компьютере у процессора есть помощники. В первую очередь это **контроллеры** (по-другому их называют **адаптерами**), которые управляют периферийными устройствами и каналами связи с процессором, освобождая его от непосредственного управления данным оборудованием.

Информация о том, что в каждый момент времени должно отображаться на экране, хранится в **видеопамяти**. Для видеопамяти

в компьютере имеется особое устройство, называемое **видеокартой** или **графическим ускорителем**. Видеокарту вообще можно рассматривать как самостоятельный специализированный компьютер: в нём есть и свой процессор, и оперативная память (та самая видеопамять, о которой идёт речь), и ПЗУ с программой, управляющей работой процессора видеокарты.

Каждое из устройств, перечисленных в таблице 3.1, должно иметь сопряжение с компьютером для того, чтобы передавать ему информацию или получать её от него. Такое сопряжение называют **аппаратным интерфейсом**, конструктивно он выполнен в виде разъёмов и соединительных кабелей. Как уже говорилось, между процессором и периферийным устройством есть посредник — контроллер. Он, в свою очередь, соединён с портом, который для пользователя выступает в виде разъёма, куда и подсоединяется с помощью кабеля внешнее устройство.

Представьте, что все названные устройства имеются в вашем распоряжении. Вы можете с их помощью разрабатывать и создавать самые различные проекты. Это может быть журнал, в котором вы и ваши друзья рассказываете реальные и фантастические истории, иллюстрируя их репродукциями известных произведений искусства и собственными рисунками или фотографиями, встраивая звуковое сопровождение и небольшие видеосюжеты.

Может быть, это будет ваш научный дневник, где вы можете зафиксировать с помощью видеокамеры или цифрового фотоаппарата проведённые вами опыты. В такой работе вам поможет цифровой микроскоп и различные датчики — температуры, давления, упругости и т. п., информация с которых также может непосредственно передаваться в компьютер.

Компьютеры уже сегодня выглядят весьма разнообразно. В будущем их вид может оказаться совсем непохожим на сегодняшний. Но предназначение компьютера — автоматизировать информационные процессы — останется неизменным.

Подведём итоги

- 1 Компьютер — универсальное устройство автоматизации информационных процессов.
- 2 Центральный процессор — компонент компьютера, осуществляющий обработку информации и управление работой всех других устройств, как входящих в компьютер, так и подключённых к нему внешним образом.

- 3 Память компьютера — совокупность устройств для хранения информации.
- 4 Аппаратный интерфейс обеспечивает физическое взаимодействие различных узлов компьютера и внешних устройств.
- 5 Для получения информации, её сохранения в памяти компьютера и предоставления информации пользователю используются внешние устройства, подключаемые к компьютеру через специальные разъёмы, называемые портами.

Вопросы и задания

- 1 Каковы главные компоненты любого компьютера?
- 2 Какова роль центрального процессора в работе компьютера?
- 3 В чём разница между оперативной и внешней памятью?
- 4 Назовите устройства ввода и вывода, о которых рассказано в этом параграфе. Какие из этих устройств предназначены для работы с текстовой информацией, какие — с графической, а какие — со звуковой?
- 5 Приведите примеры использования компьютера в различных областях человеческой деятельности. Постарайтесь указать, какие информационные процессы при этом автоматизируются.
- 6 Перечитайте абзац, где говорится о совместном журнале. Укажите, какие внешние устройства обеспечат представление в журнале каждого из упоминаемых видов информации.
- 7 В тексте урока о некоторых устройствах ввода и вывода информации рассказано достаточно подробно, о других лишь упомянуто.
 - а) Попытайтесь для каждого устройства, приведённого в таблице 3.1, кратко сформулировать его функцию. Например:
Клавиатура — устройство, обеспечивающее ввод текста и управление компьютером с помощью клавиш или их комбинаций.
 - б) Проведите в классе обсуждение предложенных вами формулировок и для каждого устройства выберите наиболее удачное.
- 8 Для чего служат контроллеры?
- 9 Что такое порт компьютера?

Темы для размышления и обсуждения

- 1 В чём, на ваш взгляд, преимущества и в чём недостатки человеческой памяти по сравнению с компьютерной?
- 2 В каких видах информационной деятельности компьютер не может заменить человека?

§ 4. Программное обеспечение компьютера



Как управляют работой компьютера?

Без каких программ компьютер не может обойтись?

Как приспособливают компьютер к решению разных задач?

Кто такие программисты?

В предыдущем параграфе говорилось, что процессор выполняет команды, отдаваемые человеком, но ведь команды можно отдавать по-разному.

Один вариант такой: дать команду, дождаться её исполнения, затем дать следующую команду, снова дождаться её исполнения и т. д. Такой способ работы с компьютером называют **режимом непосредственного исполнения**.

Другой вариант: заранее составить последовательность команд, необходимых для выполнения нужной работы, и сразу предъявить её компьютеру, а он будет одну за другой эти команды выполнять. Такую последовательность команд называют **программой**, а соответствующий способ работы с компьютером называют **режимом программного управления**.

Составлять программы вы будете учиться чуть позже. А сейчас вы должны знать, что основу работы с любым компьютером представляет совокупность программ, хранящих-

Ключевые слова:

программа;
программное обеспечение;
режим непосредственного исполнения; системное программное обеспечение; операционная система; супервизор; драйвер; утилита; прикладное программное обеспечение; инструментальная программа;
пользовательский интерфейс; файл;
файловая структура

ся в его памяти. Можно сказать, что компьютер без программ — это не более чем груда пластмассы, стекла и металла.

Все существующие на свете программы нельзя установить на одном, даже самом мощном компьютере. Да это и не нужно — набор программ, или, как говорят, программное обеспечение (Software), определяется тем, для решения каких задач будет использоваться данный компьютер. Но есть комплекс программ, которым должен быть снабжён любой компьютер, — это системное программное обеспечение. Оно предназначено для организации:

- работы аппаратной части компьютера;
- размещения информации в оперативной памяти и на дисках;
- взаимодействия человека с компьютером.

Основой системного программного обеспечения является операционная система. Именно на неё ложатся функции управления всеми аппаратными частями компьютера, распределение ресурсов компьютера (т. е. оперативной и дисковой памяти, времени работы процессора, экранного пространства и т. п.), поддержка работы всех других программ, а также исполнение команд пользователя.

Операционная система даёт возможность пользователю просматривать содержимое памяти и дисков, запускать другие программы, печатать на принтере, копировать информацию, удалять информацию, ставшую ненужной, и т. д. На компьютерах применяются разные операционные системы: CP/M, MS DOS, Windows, Unix и др. Основу операционной системы составляют программы, перечисленные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Название программы	Функция, выполняемая данной программой
Супервизор	Управляет памятью и работой самой операционной системы (от лат. <i>super</i> — сверху и <i>visio</i> — видение)
Планировщик	Определяет порядок использования прикладными процессами совместных ресурсов. Планировщик учитывает: • приоритеты прикладных процессов; • требования к эффективности использования ресурсов системы; • сроки выполнения заданий и т. п.
Загрузчик	Предоставляет необходимые программы для осуществления прикладных процессов
Монитор	Управляет выполнением прикладных процессов

К системному программному обеспечению относятся базовая система ввода-вывода BIOS (сокращение английского словосочетания Basic Input / Output System) — совокупность программ, предназначенных для автоматического тестирования устройств и для загрузки в оперативную память операционной системы, управляющей работой компьютера. Системными программами являются и так называемые драйверы устройств — программы, предназначенные для управления портами периферийных устройств и обеспечивающие работу конкретных устройств: клавиатуры, мыши и т. д. Обычно драйвер устройства передаётся пользователю вместе с подключаемым устройством и загружается в компьютер пользователем самостоятельно. В настоящее время многие драйверы могут быть получены через Интернет.

Имеются программы, выполняющие различные сервисные функции — проверку конфигурации компьютера и работоспособности его устройств (прежде всего жёстких дисков), резервное копирование информации, удаление временно хранимой информации после истечения времени хранения и т. д. Эти программы называют утилитами. Некоторые утилиты входят в состав операционной системы, некоторые существуют автономно.

Другой класс программ составляет прикладное программное обеспечение (Application software). Каждая из таких программ

предназначена для решения задач в определённой области человеческой деятельности. Клавиатурный тренажёр — типичная прикладная программа. Её задача — помочь освоить работу на клавиатуре.

Промежуточное положение между системными и прикладными программами занимают инструментальные программы (Software tools). В первую очередь к ним относятся программы, которые используются для проектирования и разработки других программ, а также проверки их работоспособности. В последнее время инструментальными стали называть любые программы, предназначенные для создания продуктов в электронном виде, вне зависи-

**Как определены термины
в государственном стандарте
ГОСТ 19781-90**

- Программное обеспечение — совокупность программ системы обработки информации и программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ.
- Системная программа — программа, предназначенная для поддержания работоспособности системы обработки информации или повышения эффективности её использования в процессе выполнения прикладных программ.
- Программирование — научная и практическая деятельность по созданию программ.

мости от предметной прикладной области. С некоторыми инструментальными программами — текстовым и графическим редакторами, электронной таблицей, средствами создания презентаций и т. д. — вы познакомитесь позже.

Надо уметь извлекать из памяти компьютера информацию, а также записывать новую информацию в память так, чтобы потом ею можно было воспользоваться. Каждой порции информации присваивают некоторое имя. Информация, хранящаяся на внешнем носителе как единое целое и обозначенная одним именем, называется файлом. Имя файла позволяет различать файлы и даёт возможность вызвать содержимое файла в оперативную память компьютера.

Группа файлов по желанию пользователя может быть объединена в одну папку (по-другому, каталог, раньше говорили директорию). Такой папке (каталогу) также даётся имя, обычно объявляющее общий признак, по которому файлы объединены именно в эту папку. Например, папку можно назвать ПИСЬМА и «складывать» в неё всю свою электронную переписку.

Папки, в свою очередь, тоже могут быть объединены в новую папку и т. д. Возникает так называемая файловая структура, определяющая порядок хранения файлов в памяти.

В тех программах, для которых предусмотрено общение с пользователем, обязательно запрограммирован и способ такого общения. Организацию общения пользователя с программой называют пользовательским интерфейсом данной программы. Различают два типа пользовательского интерфейса — текстовый и графический.

При текстовом типе интерфейса все сообщения программы и ответы пользователя даются в символьном виде. Указания пользователя на выполнение тех или иных действий даются в форме команд, набираемых с клавиатуры в специально отведённую для этого строку, которую так обычно и называют: командная строка. К примеру, пользовательский интерфейс ОС Linux изначально является текстовым.

При графическом виде интерфейса значительная часть информации представлена теми или иными условными изображениями — пиктограммами, которые располагаются в так называемом рабочем окне. Выбор такого значка с помощью мыши — это реакция пользователя на действия компьютера или указание компьютеру выполнить какое-либо действие. Появление программ с графическим интерфейсом — это отклик на то обстоятельство, что человек, как мы уже говорили, видеoinформацию воспринимает значительно быстрее, чем текстовую. Операционная система Windows имеет графический интерфейс. Впрочем, и для других операционных систем, в том числе



Один из первых программистов — графиня Ада Лавлейс

для Linux, как правило, разработано так называемое графическое окружение, которое позволяет выполнять значительную часть работ в режиме графического интерфейса.

С появлением первых автоматических устройств, допускающих режим программного управления, появились и программисты — люди, профессионально занимающиеся созданием программ для таких устройств. Сегодня элементам программирования учат в школе. С момента широкого распространения компьютеров профессия программиста стала одной из самых востребованных и престижных. В ней, как и во многих других профессиях, наблюдается разделение на различные специализации — кто-то разрабатывает системное программное обеспечение, кто-то специализируется в области приклад-

ных программ, большой спрос на программистов в сфере компьютерных коммуникаций и т. д.

Разработка программного обеспечения и других информационных продуктов требует от их создателей и больших знаний, и большого труда. Как и в сфере материального производства, этот труд в конечном счёте оплачивается теми, кто покупает тот или иной продукт. Однако у информационных продуктов есть особенность, отличающая их от продуктов материального производства. Изготовленный, к примеру, холодильник вы можете продать только один раз, и чтобы продать ещё один холодильник, его нужно снова изготовить. А после однократного создания программы, её можно продавать столько раз, сколько будет желающих её купить. В современном обществе, где постоянно расширяется рынок информационных продуктов и услуг, эта особенность потребовала особых решений в регулировании взаимоотношений между производителями и потребителями таких продуктов. Подробно мы обсудим это позже, а пока скажем о трёх видах программного обеспечения: собственническое (по-другому, проприетарное — от англ. *proprietary*, т. е. частное), бесплатно распространяемое (или *Freeware*) и свободное. Проприетарное программное обеспечение покупается пользователем на тех или иных условиях, оговариваемых его производителем, как правило запрещающих передавать его копии другим пользователям, а также встраивать его в собственные информационные продукты в качестве компонента или модифицировать тем

или иным способом. Операционная система Windows относится к проприетарному программному обеспечению.

Что такое бесплатно распространяемое программное обеспечение ясно из названия. Часто таковым являются драйверы различных устройств и некоторые утилиты, используемые в том числе и проприетарными операционными системами. Но надо помнить, что бесплатное программное обеспечение запрещено использовать в коммерческих целях.

Свободное программное обеспечение предоставляет пользователю право использовать данный программный продукт в любых целях. На его основе можно создавать собственные программные продукты и распространять их, можно модифицировать его, подстраивая под собственные нужды или просто улучшая какие-либо его возможности.

Свободное программное обеспечение — совокупность программ, для которых пользователь имеет права (свободы) на установку, запуск, а также использование, изучение, распространение и изменение (совершенствование) без каких-либо ограничений.

Надо помнить, что свободное программное обеспечение вовсе не обязательно бесплатно распространяемое, не говоря уже о том, что большая часть бесплатно распространяемого обеспечения не является свободным. Системные программы, создаваемые на основе Linux, являются примерами свободного бесплатно распространяемого программного обеспечения.

Подведём итоги

- 1 Управление работой автоматических устройств может осуществляться в режиме непосредственного исполнения команд и в режиме программного управления.
- 2 Программа — последовательность команд, понятных исполнителю.
- 3 Программное обеспечение автоматического устройства — совокупность программ, обеспечивающих возможность решать поставленные задачи.
- 4 Системное программное обеспечение предназначено для поддержки работоспособности самого устройства и организации взаимодействия с пользователем.

- 5 Прикладное программное обеспечение служит для управления устройством при решении задач из определённой области человеческой деятельности.
- 6 Информация, которая записывается в память компьютера, представлена файлами. Упорядочение и группировка файлов определяет файловую структуру. В функции операционной системы входит поддержка файловой структуры и работы с файлами (перемещение, переименование, удаление и т. п.).
- 7 Пользовательский интерфейс обеспечивает взаимодействие между пользователем и программным обеспечением автоматического устройства. Пользовательский интерфейс может быть текстовым или графическим.
- 8 Управление компьютером в текстовом интерфейсе осуществляется через запись команд в командной строке.
- 9 При использовании графического интерфейса каждому объекту соответствует рабочее окно, в котором располагаются подчинённые объекты и меню с командами для управления объектом. Работа в графическом интерфейсе во многом состоит в манипуляции значками объектов-приложений или выборе пунктов меню.
- 10 Широкое применение компьютеров привело к появлению новой массовой специальности — программирования. Программист — специалист по созданию программ для управления автоматическими устройствами обработки информации.

Вопросы и задания

- 1 Что такое управление в режиме непосредственного исполнения? Приведите примеры управления устройствами в режиме непосредственного исполнения.
- 2 Что такое программное обеспечение компьютера? Перечислите виды программного обеспечения.
- 3 Ниже перечислены некоторые программы с указанием их предназначения. Определите, какие из них являются системными, а какие — прикладными:
а) программа по начислению заработной платы работникам некоторой фирмы;

- б) драйвер принтера;
 - в) программа, позволяющая проводить тестовый опрос учащихся по данному предмету и обрабатывать его результаты;
 - г) автоматизированная система по бронированию и продаже билетов на самолёты через Интернет;
 - д) программа, позволяющая располагать информацию, записанную на жёсткий диск, более компактно;
 - е) программа, контролирующая соблюдение параметров работы реактора на атомной электростанции;
 - ж) автоматизированная справочная система железнодорожного вокзала;
 - з) программа-тренажёр для обучения десятипальцевому методу работы на клавиатуре.
- 4 Какая программа начинает работать, как только вы включили компьютер?
 - 5 Что такое пользовательский интерфейс?
 - 6 Слово «интерфейс» звучало и в предыдущем параграфе. Что общего и в чём различие в употреблении этих слов?
 - 7 Какой интерфейс — текстовый или графический — используется в вашем мобильном телефоне?
 - 8 Можно ли утверждать, что в графическом интерфейсе полностью отсутствует текстовая информация?
 - 9 Какие значения слова «монитор» вам уже знакомы? Как вы думаете, от какого значения слова «монитор» происходит часто употребляемое словосочетание «мониторинг какого-либо процесса»?
 - 10 Во введении к ГОСТу 19781-90 сказано: «Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин. Применение во всех видах документации терминов-синонимов стандартизованного термина не допускается». Как вы думаете, почему выдвинуто такое жёсткое требование?
 - 11 Перечислите основные функции операционной системы.
 - 12 Почему некоторые программы операционной системы должны постоянно присутствовать в оперативной памяти компьютера?
 - 13 Что такое программирование?
 - 14 Что такое файл? Для чего файлу имя?
 - 15 В чём преимущества свободно распространяемого программного обеспечения?
 - 16 В чём заключаются отличия информационных продуктов, выступающих в качестве товара на рынке, от товаров, создаваемых в сфере материального производства?

Темы для размышления и обсуждения

- 1 Есть ли у человека аналог программного обеспечения компьютера?
- 2 Программирование — перспективная сфера будущей профессиональной деятельности. Какие аргументы «за» и какие аргументы «против» этого тезиса вы можете предложить?
- 3 В чём преимущества и в чём недостатки бесплатно распространяемого системного программного обеспечения? Должно ли всё системное программное обеспечение быть бесплатным?

§ 5. Стандартные приложения



Какие имеются программы, обеспечивающие возможность простейшей обработки информации?

Как правило, вместе с операционной системой пользователю компьютера предоставляются некоторые прикладные программы, которые обеспечивают его потребности хотя бы в минимальном объёме. Их называют **стандартными приложениями**.

Ключевые слова:

стандартные приложения;
программа обработки звука;
звуковой редактор;
программа *Калькулятор*



В операционной системе Windows к ним относятся простейшие текстовые редакторы *Блокнот* и *WordPad*, позволяющие создавать текстовые документы простой структуры, графический редактор *Paint*, позволяющий нарисовать несложный рисунок, программа *Калькулятор*, с помощью которой можно найти значение арифметического выражения, *Звукозапись* и т. д. Все они находятся в папке *Стандартные*, до которой легче всего добраться из *Панели задач*, используя путь *Пуск* → *Все программы* → *Стандартные*.



В операционной системе Linux понятие стандартного приложения как таковое отсутствует. И это естественно: позиция создателей свободного программного обеспечения такова, что

каждый пользователь сам себе подбирает набор полезных ему приложений. Более того, он может дорабатывать каждое из приложений в соответствии со своими конкретными потребностями. На школьных уроках информатики вы, скорее всего, пользуетесь тем комплектом приложений, которые централизованно предоставлены вашей школе вместе с операционной системой Linux. И в нашем учебнике мы будем ориентироваться именно на эти приложения. Среди них вы сможете найти разнообразные текстовые и графические редакторы. Есть, к примеру, редактор звуковых файлов *Audacity*, аудиопроигрыватель *Amarok* и видеопроигрыватель *Dragon Player*. Чтобы найти их, используйте путь *Меню запуска приложений* → *Мультимедиа*. До программы *Калькулятор*, с помощью которой можно найти значение арифметического выражения, тоже можно добраться из *Меню запуска приложений*, используя путь *Меню запуска приложений* → *Прочее* → *Служебные* → *KCalc (Калькулятор)*.

Если приложение *Калькулятор* в том или ином виде уже присутствовало в операционных системах, предшествовавших операционным системам Windows и Linux, то простейшие программы воспроизведения и обработки звука и видеоизображений в число стандартных вошли сравнительно недавно. Программы, работающие со звуком, требуют наличия звуковой платы и динамиков; для записи «живого» звука требуется микрофон. С помощью такого приложения можно делать выборку из звуковых файлов, склеивать и монтировать новые звукозаписи и т. п. Обычно подобные программы позволяют обработать записанный звук с помощью тех или иных предлагаемых программой эффектов: изменить скорость, добавить эхо, обратить звук.

Если же вы хотите не просто записать звук с микрофона, а создать какое-либо более изощрённое звуковое сопровождение, например написать собственную музыку, вам потребуется и более мощное программное обеспечение.

■ Вспомните, какие информационные объекты называются мультимедийными.

В связи с всё большим внедрением технологий создания и использования мультимедийных объектов в комплект стандартных программ стали входить так называемые видеопроигрыватели. Эти программы позволяют воспроизводить звуковые, в том числе музыкальные, и видеоматериалы с тех или иных электронных носителей. С их помощью можно посмотреть даже кинофильм, записанный на какой-либо носитель заранее или транслируемый непо-

средственно в момент просмотра. А можно посмотреть футбольный матч...

Подробно знакомиться с этими приложениями вы будете, выполняя лабораторные работы. А пока отметим только одну важную особенность, которую надо учитывать при работе с приложением *Калькулятор*.

Набирать число на табло *Калькулятора* можно либо используя цифровую клавиатуру, либо щёлкая левой клавишей мыши на соответствующей кнопке панели *Калькулятора*. То же самое относится и к знакам арифметических действий. Однако в учебниках математики и в ваших школьных тетрадях нередко встречаются «многоэтажные» числовые выражения, например:

$$\frac{1,6 + \frac{2}{3}}{\frac{7,2 - 10,1}{5,6 + 2,3} - \frac{7}{13}}.$$

В *Калькуляторе* такое выражение набрать нельзя. Поэтому мы советуем вам перед работой переписывать их в однострочное выражение.

Приведённый пример запишется так:

$$(1,6 + 2/3)/((7,2 - 10,1)/(5,6 + 2,3) - 7/13).$$

Кроме привычных для вас арифметических операций, *Калькулятор* может вычислять значения некоторых наиболее востребованных функций. Вы будете знакомиться с ними в старших классах и тогда сможете лучше оценить возможности *Калькулятора*. С одной функцией — квадратным корнем — вы уже знакомы. Если набрать неотрицательное число и нажать клавишу, отвечающую за вычисление значения этой функции, то на табло появится значение арифметического квадратного корня из этого числа.

- Можно ли найти значение квадратного корня из отрицательного числа?

Ответ на этот вопрос вы, конечно, знаете — нельзя. И *Калькулятор* на вашу попытку извлечь квадратный корень из отрицательного числа тоже вежливо сообщит вам, что сделать это невозможно. В разных версиях этого приложения операционной системы данная фраза может звучать по-разному, но смысл будет именно таким. Аналогичная надпись будет и в том случае, если вы предложите *Калькулятору* разделить какое-либо число на 0.

Подведём итоги

- 1 Стандартные приложения операционной системы обеспечивают пользователя минимальным набором средств обработки информации, представленной в электронном виде.
- 2 Для получения более широких возможностей в создании информационных объектов разной природы требуются более специализированные программные продукты.

Вопросы и задания

- 1 Для выполнения каких работ обычно предназначены стандартные приложения?
- 2 Переведите в линейную запись выражение:

$$\text{а) } \frac{7,5 + 8,7 \cdot 13,34^2}{14 - 2,8 \cdot 5,6}; \quad \text{б) } 1 + \frac{1}{2 + \frac{1}{3 + \frac{1}{4 + \frac{1}{5}}}}; \quad \text{в) } \frac{3,7 - \frac{4,5 - 2,1^3}{3,6^2}}{1,2 + 7,3^2 \cdot 2,9^3}.$$

- 3 Чем, на ваш взгляд, вызвано включение в набор стандартных программ различных приложений, обеспечивающих работу со звуком и видео?

Темы для размышления и обсуждения

- 1 Что предпочтительнее: посмотреть фильм в кинотеатре, по телевизору или на экране компьютера?
- 2 Как могут применяться рассмотренные стандартные приложения в вашей школьной жизни — как на уроках, так и во внеурочной деятельности?
- 3 Сегодня всегда имеется возможность выполнить арифметические действия с помощью калькулятора. Ведь калькулятор есть даже в любом сотовом телефоне. Почему же каждому грамотному человеку нужно уметь проводить вычисления на бумаге (а иногда и в уме)?

Часть 1. При выполнении предложенных ниже заданий запишите в тетради шифр задания и номер правильного ответа. По окончании работы сверьте получившуюся у вас запись с ключами, приведёнными в конце учебника.

- A1.** Ученик составляет план для написания сочинения по литературному произведению. Этот информационный процесс называется:
- 1) получением информации;
 - 2) хранением информации;
 - 3) передачей информации;
 - 4) преобразованием информации.
- A2.** Способность живых организмов к отражению различных свойств окружающего мира реализует возможность их участия в информационном процессе:
- 1) получения информации;
 - 2) хранения информации;
 - 3) передачи информации;
 - 4) преобразования информации.
- A3.** Устройство компьютера, выполняющее операции над данными и управляющее другими устройствами компьютера, называется:
- | | |
|------------------------|----------------|
| 1) контроллер; | 2) клавиатура; |
| 3) оперативная память; | 4) процессор. |
- A4.** Операционная система — это:
- 1) программа, обеспечивающая вывод изображения на экран монитора;
 - 2) совокупность программ, обеспечивающих распределение ресурсов и организацию работы других программ;
 - 3) система программ, позволяющих создавать и редактировать различные информационные объекты;
 - 4) совокупность программ, предназначенных для работы с файлами (просмотр содержимого, копирование, переименование и т. п.).
- A5.** Свободное программное обеспечение — это:
- 1) программы, которые можно бесплатно устанавливать на своём компьютере;
 - 2) программы, которые можно бесплатно использовать для создания некоммерческих информационных продуктов;

- 3) программы, которые могут устанавливаться пользователем, копироваться и модифицироваться им без ограничений;
- 4) программы, на которые не распространяется действие авторского права.

A6. Пользователь работал с каталогом

C: \ Информатика \ Задачник \ Информационные процессы \ Решения

Сначала он поднялся на два уровня вверх, потом спустился в каталог Теория, после этого спустился в каталог Информация. Укажите полный путь до того каталога, в котором теперь работает пользователь.

- 1) C: \ Информатика \ Теория \ Информация;
- 2) C: \ Информатика \ Задачник \ Теория \ Информация;
- 3) C: \ Информатика \ Задачник \ Информация;
- 4) C: \ Информатика \ Задачник \ Информационные процессы \ Решения \ Теория \ Информация.

A7. Для вычисления с помощью приложения *Калькулятор* было записано следующее выражение:

$$(9 + 13)/11/2 - 12/(4 + 2)*3.$$

Этому выражению соответствует математическая запись:

- 1) $\frac{9+3}{11:2} - \frac{12}{4+2} \cdot 3;$
- 2) $\frac{9+3}{11} : 2 - \frac{12}{(4+2) \cdot 3};$
- 3) $\frac{9+3}{11 \cdot 2} - \frac{12}{4+2} \cdot 3;$
- 4) $\frac{9+3}{11 \cdot 2} - \frac{12}{(4+2) \cdot 3}.$

Часть 2. При выполнении предложенных ниже заданий запишите в тетради шифр задания и рядом ответ в виде последовательности символов. По окончании работы сверьте получившуюся у вас запись с ключами, приведёнными в конце учебника.

B1. Запишите в порядке возрастания через запятую номера, под которыми в приведённом ниже списке указаны информационные процессы:

- 1) таяние снега;
- 2) взвешивание товара в магазине;
- 3) повышение температуры у больного человека;
- 4) выписывание учеником ответа к задаче;
- 5) обсуждение литературного произведения в классе;
- 6) обмен марками двух коллекционеров.

В2. В списке приведено несколько процессов обработки информации. Некоторые из них являются формальной обработкой, а некоторые — эвристической. Запишите в порядке возрастания через запятую номера тех процессов, которые представляют собой формальную обработку информации.

- 1) Вычисление площади прямоугольника по его длине и ширине.
- 2) Выделение подлежащего в простом нераспространённом предложении.
- 3) Выбор наименьшего числа из заданного набора натуральных чисел.
- 4) Составление плана ответа на вопрос учителя.
- 5) Выбор правильного ответа в задании А1, предложенном выше.
- 6) Поиск интересующего вас слова в словаре.



Глава 2

Информационные технологии

В народе говорят: «Дело мастера боится». Но это случается только тогда, когда у мастера есть подходящие инструменты и он владеет ими в совершенстве. Часто инструментом для обработки информации выступает компьютер с установленным на нём программным обеспечением. Для решения разных задач обработки информации требуется разное программное обеспечение. С некоторыми его образцами вы, весьма вероятно, уже имели дело раньше. Пришло время обобщить свои знания и улучшить навыки работы с такими программами.

§ 6. Обработка текстовой информации с помощью компьютера



Что такое редактирование текста?

Чем компьютер может помочь в редактировании?

Какие характеристики определяют внешний вид текста при печати?

Рассмотрите рисунок 6.1 и сравните, как выглядит один и тот же текст, созданный с помощью компьютера и написанный от руки.

- Укажите, в чём состоят отличия этих текстов.

Отличие текстов можно кратко описать так: рукописный текст выглядит не очень разборчиво и не очень красиво.

Ключевые слова:

редактирование текста;
текстовый редактор;
форматирование;
шрифт; кегль;
гарнитура шрифта;
выравнивание текста;
маркированный текст;
колонтитул

а)

Не мысля гордый свет забавить,
Вниманье дружбы возлюбя,
Хотел бы я тебе представить
Залог достойнее тебя ...

б)

*Не мысля гордый свет забавить,
Вниманье дружбы возлюбя,
Хотел бы я тебе представить
Залог достойнее тебя...*

Рис. 6.1. Текст: а) созданный на компьютере; б) написанный от руки

Буквы в рукописном тексте разной высоты, написаны с разным наклоном, где-то они очень узкие, а где-то, наоборот, широкие, строки начинаются и заканчиваются не на одной вертикали. Но даже самый разборчиво написанный текст, созданный вами при помощи авторучки, скорее всего, будет уступать тексту, напечатанному на принтере.

Мы вовсе не хотим сказать, что поздравления родным и друзьям надо непременно печатать на принтере. Аккуратный рукописный текст на поздравительной открытке выглядит живым и доверительным. Люди, умеющие красиво писать, — их называют каллиграфами — высоко ценились не только в те времена, когда все книги были рукописными (рис. 6.2).

«КОНСТИТУЦИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

«Принята Государственным собранием
12 декабря 1993 года»

(Согласно постановлению Верховного Суда РФ от 12.12.1993 № 10-П,
от 10.02.1994 № 12-П, от 10.03.1994 № 12-П, от 10.04.1994 № 12-П,
Конституционный Суд РФ от 10.03.1994 № 12-П, от 10.04.1994 № 12-П,
от 10.05.1994 № 12-П, от 10.06.1994 № 12-П, от 10.07.1994 № 12-П)

Мы, многонациональный народ Российской Федерации, соединившись общей судьбой на своей земле, утверждая права и свободы человека, гражданский мир и согласие, сохраняя исторически сложившееся государственное единство, исходя из общепризнанных принципов равноправия и самостроения народов, для защиты предков, передавших нам любовь и уважение к Отечеству, веру в добро и справедливость, возрождая суверенную государственность России и утверждая незыблемость ее демократической основы,

5

Рис. 6.2. Рукописный вариант Конституции Российской Федерации

Но когда речь идёт о деловой переписке и подготовке документов, тут, согласитесь, просто необходимо совместить разборчивость, грамотность и аккуратность с быстротой изготовления текста. А это очень даже непросто. Вспомните хотя бы, сколько неприятностей доставляет вам порой всего лишь одна неверно написанная в спешке буква!

Давайте более пристально рассмотрим технологию написания писем, книг и документов — здесь прогресс шёл постоянно. Сначала надписи вырубали на камнях, затем выдавливали стилем на глиняных дощечках (рис. 6.3). Царапали на бересте. Писали охрой на керамике и палочками на папирусах, кисточками на шёлке и перьями на бумаге. Гусиные перья сменялись перьевыми ручками, те — авторучками, авторучки — пишущими машинками (рис. 6.4).

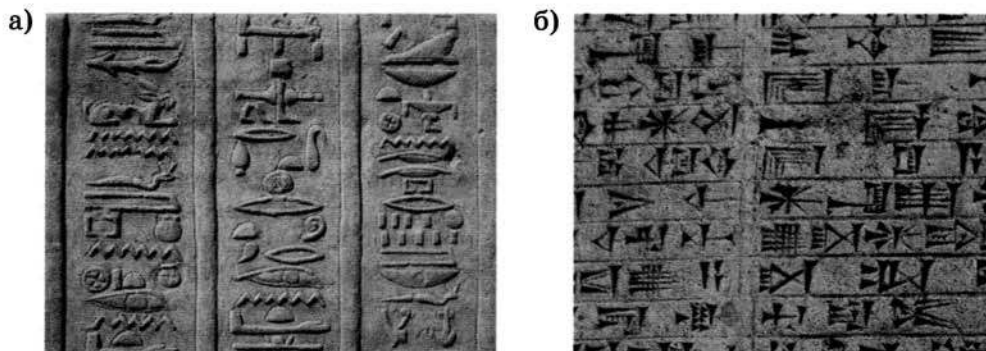


Рис. 6.3. Примеры письма: а) высеченные на камне египетские иероглифы; б) вавилонская клинопись на глине

Однако не менялось главное: чтобы внести изменения в текст, его надо заново переписать (если, конечно, стремиться к аккуратности). Вы по себе знаете, что такое черновик и сколько сил и времени отнимает переписывание начисто обычного школьного сочинения. Может быть, поэтому многие ученики больше думают не о содержании сочинения, а о том, как бы не допустить помарки.

Появление компьютеров коренным образом изменило технологию письма. С помощью программы, которая называется редактором текстов (текстовым редактором), на экране компьютера можно увидеть любой текст и внести в него (при необходимости) любые изменения. Хочешь заменять букву, хочешь — целую страницу. Текст можно раздвигать, вставляя новые слова. Можно стирать отдельные буквы и переставлять целые абзацы. Всё это компьютер выполняет по команде пользователя.

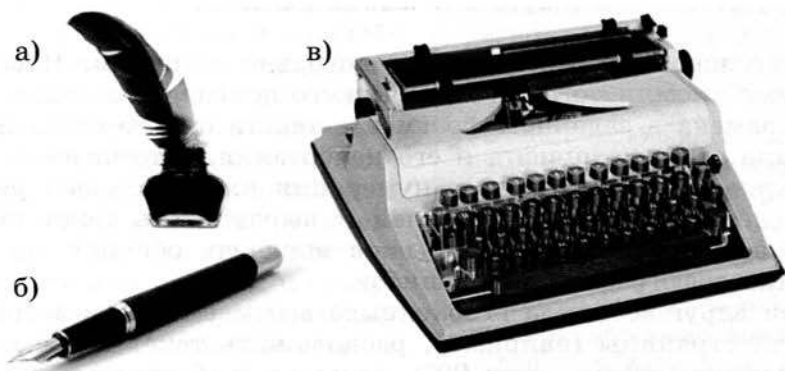


Рис. 6.4. Приспособления для письма: а) гусиное перо; б) перьевая ручка; в) механическая пишущая машинка

Что такое каллиграфия

- Каллиграфия (от греч. κάλλος — красота и γραφή — пишу) — искусство красивого и чёткого письма. История каллиграфии связана с историей развития шрифтов и орудий письма. Современное определение каллиграфии звучит так: «Искусство оформления знаков в экспрессивной, гармоничной и искусной манере». В Восточной Азии каллиграфия считается важным искусством, уточнённой формой живописи.
- В феврале 2009 г. ведущие каллиграфы России приступили к написанию рукописного варианта Конституции Российской Федерации (рис. 6.2).

Уже эти немногие названные функции свидетельствуют о принципиальных изменениях в технологии создания текста. Однако в перечисленных возможностях текстового редактора совсем не упоминаются возможности автоматизации в обработке текстовой информации. А вспомните: компьютер — это устройство, предназначенное именно для автоматизации информационных процессов.

Конечно, компьютер — это формальный исполнитель, ему нельзя поручить написать стихотворение, но можно попросить подобрать рифму к заданному слову. Другое дело, что нет никакого резона предлагать компьютеру решать подобные задачи — ведь важен смысл и

эмоциональный образ, который должно передать создаваемое произведение литературного искусства. Зато компьютер легко справится с поиском в тексте нужного слова — только укажите ему, что требуется найти.

- Какие ещё, на ваш взгляд, операции над текстом (кроме поиска заданного фрагмента текста) можно было бы поручить компьютеру выполнить в автоматическом режиме?

Ваш список может оказаться довольно длинным. Наверняка, кроме уже упомянутого автоматического поиска по образцу, в него попали замена в заданном фрагменте текста одного слова другим, изменение размера шрифта и его начертания, автоматическое разбиение текста на страницы и нумерация их. Текстовый редактор может следить за размером полей и выравнивать текст по краю или по ширине... Ему можно даже поручить обнаружение и исправление орфографических ошибок.

Если вдруг возникла необходимость изменить параметры строки и/или страницы (например, расположить текст в две колонки или повернуть страницу на 90°), вовсе не требуется вводить текст заново. Редактор самостоятельно расположит текст в соответствии с изменившимися требованиями.

Одним словом, текстовый редактор — это принципиально новый инструмент для работы, имеющий множество уникальных функций, о которых при использовании традиционных методов письма не приходится и мечтать. Выполняя лабораторную работу № 4, те, кто уже познакомился с текстовым редактором в предшествующих классах, закрепят свои навыки, а тот, кто знакомится с ним впервые, будет осваивать его возможности.

Возможность автоматизации тех или иных процедур обработки информации вовсе не означает, что вы должны всю работу бездумно доверить компьютеру.

- Обдумайте следующую ситуацию. В заданном тексте вам потребовалось заменить слово «роман» на слово «детектив». Разумеется, это слово не обязательно стоит в именительном падеже. Будет ли желаемый результат достигнут наверняка, если поручить компьютеру выполнить такую замену в автоматическом режиме? Заметьте, что в тексте может встретиться, например, слово «романтический».

Для того чтобы текстовый редактор был полезен и в подобных ситуациях, его создатели предусмотрели не только автоматический режим исполнения, но и выполнение по шагам, когда перед очередным действием компьютер спрашивает у пользователя, надо ли это действие выполнять или перейти к следующему. Выбирая тот или иной режим, подумайте о возможных «неприятностях» и не попадайте впросак! Впрочем, если что-то получилось не так, как вы задумали,

Что такое электронная книга

- Развитие информационных технологий меняет не только инструменты создания текстов, но и способы его представления читателю. В 1998 г. появились первые электронные книги — специализированные устройства для чтения текста, существующего в электронном виде. По-английски такое устройство называется E-Book Reader. На экране воспроизводятся обычные страницы книги, которые можно «листать» движением пальца. Изображение можно увеличить или уменьшить, приспособив его к особенностям зрения читателя. В книге могут быть цветные рисунки, и не только статичные, но и анимированные. Одно устройство способно вместить в себя до нескольких тысяч книг. Новые книги могут быть записаны в память устройства, а ставшие ненужными стёрты из неё.
- В 2007 г. появились электронные книги с электронной бумагой. Её отличие от экрана компьютера в том, что изображение на ней создаётся отражённым светом, как и на обычной бумаге. Это меньше утомляет зрение, устраняет вредные последствия излучения экрана, а также уменьшает энергопотребление.

мывали, огорчаться не следует — всегда можно вернуться к исходному варианту с помощью команды «Отменить».

Короче говоря, текст редактирует человек, а текстовый редактор — это всего лишь инструмент, облегчающий выполнение этой работы. Само слово «редактирование» происходит от латинского слова *redactus* — приведённый в порядок. Сегодня термин «редактирование» понимают так:

Редактирование текста — это обработка текста с целью сделать его более доступным для понимания и удобным для восприятия.

Чтобы обсуждать возможности практически любого современного текстового редактора, поговорим о терминах, которые на самом деле возникли задолго до появления компьютера. Раньше они были нужны только узкому кругу специалистов, занимавшихся издательским делом. Нынче подготовить правильно и красиво оформленный документ должен уметь практически каждый грамотный человек.

Размер шрифта называется кеглем. Он измеряется в пунктах (здесь пунктом называется не раздел текста, а специальная единица длины, применяемая в издательском деле: 1 пункт = 0,376 мм). Хорошо читаются шрифты с кеглем от 9 до 14 пунктов. Для заголовков нередко используют шрифт большего кегля, а в сносках, где размещается текст, выполняющий вспомогательные функции (например, указание на источник информации или комментариев, отражающий дополнительные сведения или суждения, относящиеся к основному тексту), применяют шрифт с меньшим кеглем.

Вид шрифта называется гарнитурой. Это слово вы найдёте на последней странице любой книги. Учебники нередко печатают гарнитурой Школьная. Вот несколько примеров текста, выполненного шрифтами различной гарнитуры:

Этот шрифт называется Прагматика.

Пример шрифта Информ.

Этот шрифт для заголовков называется Футурис.

Изящный шрифт, имитирующий каллиграфию, называется Михарев.

И таких шрифтов, которые могут использоваться в текстовом редакторе, несколько сотен.

В полиграфии и издательском деле различают шрифты с засечками и без засечек (их ещё называют рублеными). Например:

Этот текст набран шрифтом с засечками.

А этот текст набран рубленным шрифтом.

- При оформлении текста когда, на ваш взгляд, лучше использовать шрифт с засечками, а когда — рубленый?

Шрифты с засечками как бы визуально объединяют слово в единое целое, и это увеличивает скорость чтения на 10—15%. Рубленые шрифты, как правило, используются в заголовках и подписях к рисункам.

Обычно каждый шрифт имеет по крайней мере три модификации начертания: полужирный, наклонный (часто называемый *курсивом*) и подчёркнутый. Могут также использоваться комбинации модификаций, например одновременно полужирный, наклонный и подчёркнутый — *вот так*. Подчёркивание можно выполнять различными типами линий, например двойной чертой, пунктиром или волнистой линией. Можно зачеркнуть любое слово или любой ~~фрагмент~~ текста. Любую комбинацию символов можно записать в виде ^{верхнего} или ^{нижнего} индексов. Можно изменить расстояние между символами: например записать слово в разрядку. А можно наоборот: уплотнить текст, добиваясь, например, того, чтобы символы налегали друг на друга.

- Для достижения каких эффектов восприятия текста может, на ваш взгляд, использоваться разрядка, а для каких — уплотнение?

Интервал между символами тоже измеряется в пунктах. Для записи текста в разрядку крайне нежелательно использовать символ «пробел» между буквами, поскольку, во-первых, при расположении такого слова на правом краю строки часть этого слова может быть автоматически перенесена на новую строку, а во-вторых, выполняя выравнивание по ширине, большинство редакторов добивается этого увеличением длины пробела между словами. Поскольку в этом случае каждый символ будет восприниматься текстовым редактором как отдельное слово, то и пробелы между ними будут увеличиваться.

Мы привыкли, что на белом фоне располагается текст, как правило, чёрного цвета. Но при желании текст можно поместить на цветной фон (как поступили с некоторым текстом в этом учебнике) или сделать цветными сами символы текста.

Изменяя размер и форму шрифта, можно добиваться самых различных эффектов, но не надо впадать в крайности: большое количество шрифтов на одной странице ухудшает восприятие текста и вряд ли свидетельствует о хорошем вкусе.

- Убедитесь в этом, взяв практически любую газету, основу которой составляют рекламные объявления.

Процедуру, определяющую расположение текста на странице, называют форматированием. Параметры форматирования обычно устанавливаются либо по умолчанию, либо самим пользователем перед тем, как будет вводиться текст. Разумеется, в любой момент редактирования параметры форматирования могут быть изменены пользователем.

Поля страницы определяют расположение текста относительно краёв листа. Это, однако, не означает, что вы не сможете ничего разместить на полях. На боковых полях текст можно разместить, если в диалоговом окне *Абзац* сделать величину отступа справа и (или) слева отрицательной.

Текст, выносимый на верхнее и нижнее поля, называют колонтитулом. Обычно в колонтитуле указывают название текущего раздела, главы или параграфа. Этот текст будет воспроизводиться на всех страницах в пределах одного раздела, но может быть различным на чётных и нечётных страницах. Туда же, в колонтитул, выставляются номера страниц. Нумерацию страниц, как и любое формальное предписание, компьютер может выполнить в автоматическом режиме.

Теперь поговорим о следующем объекте — абзаце. Об одном параметре абзаца — величине отступов от левого и правого полей — мы уже сказали выше. Наверняка вы знаете и о таком параметре, как выравнивание текста. Оно отражает вид границы текста в абзаце. Выравнивание по левому краю означает, что первые символы всех строк абзаца (кроме, быть может, первой) находятся на одной вертикальной прямой. Аналогично выравнивание по правому краю означает, что последние символы всех строк абзаца располагаются вдоль одной вертикальной прямой. Выравнивание по ширине — это одновременное выравнивание по левому и правому краям. Наконец, выравнивание по центру означает, что каждая строка размещается симметрично относительно вертикальной прямой, делящей страницу пополам. Выравнивание по центру применяется обычно для заголовков, формул, вынесенных в отдельную строку, рисунков и других элементов текста, к которым требуется привлечь особое внимание.

Для первой строки абзаца может быть применено отдельное форматирование. Эта строка может быть сделана красной, т. е. набираться с отступом вправо, или висячей, т. е. с отступом влево относительно расположения остальных строк абзаца. Величина отступа или, наоборот, выступа первой строки по отношению к остальным строкам абзаца устанавливается в диалоговом окне *Абзац* или с помощью бегунка на горизонтальной линейке.

Строки внутри абзаца могут располагаться на разном расстоянии друг от друга. Это расстояние называется межстрочным

интервалом. Величина интервала так же, как и кегль или интервал между буквами, измеряется в пунктах. Интервал может быть одинарным (равным по величине размеру используемых заглавных букв), полуторным (в 1,5 раза больше одинарного), двойным (в 2 раза больше одинарного), да и вообще любым. В последнем случае устанавливают величину множителя по отношению к одинарному интервалу или непосредственно величину межстрочного интервала в пунктах.

Интервал между абзацами также можно менять. Надо только иметь в виду, что значение 0 соответствует межстрочному интервалу внутри абзаца. Любое значение этого параметра показывает, на сколько интервал между абзацами больше межстрочного интервала внутри абзаца (предыдущего или последующего).

Иногда требуется некоторую совокупность абзацев пронумеровать. Эту формальную процедуру тоже можно поручить компьютеру. Вместо номера в начале абзаца можно поставить тот или иной символ, называемый **маркером**. В качестве маркера могут выступать разные символы, например: —, •, ♦, ⇒.

Мы рассказали только о наиболее важных функциях современного текстового редактора. Со многими дополнительными возможностями конкретного редактора текстов, который есть на вашем компьютере, вы познакомитесь в процессе выполнения лабораторных работ. Но, думаем, вы уже поняли, что между гусиным пером и пишущей машинкой дистанция гораздо меньше, чем между пишущей машинкой и хорошим текстовым редактором.

Подведём итоги

- 1 Редактирование текста — преобразование текста с целью сделать его более доступным для понимания и удобным для восприятия.
- 2 Текстовый редактор — программа, предназначенная для создания, форматирования и печати текстовых документов, позволяющая автоматизировать ряд функций по редактированию текста.
- 3 Форматирование текста — процедура, определяющая расположение текста на странице. Форматирование предусматривает величину полей, абзацных отступов, выравнивание текста, определение вида и величины абзацного отступа, наличие колонтитулов и нумерацию страниц и т. п.

Вопросы и задания

- 1 Для чего нужно редактирование текста?
- 2 В чём преимущества электронных документов перед бумажными?
- 3 Что такое текстовый редактор?
- 4 Что такое форматирование текста?
- 5 Какие типы выравнивания текста применяются? Что означает каждый из них?
- 6 Что такое колонтитул и для чего он используется?
- 7 Какая строка называется красной, а какая — висячей?
- 8 Почему величину абзацного отступа для красной строки надо устанавливать, а не использовать для этой цели символ «пробел»?
- 9 Что такое кегль? В каких единицах он обычно измеряется? Какие значения кегля предпочтительны для обычного текста?
- 10 Для чего нужна команда *Отмена*?
- 11 Опираясь на определение термина «редактирование текста», объясните, почему приведённые ниже фразы нуждаются в редактировании.
 - а) Боря ударил палкой по табуретке и сломал её.
 - б) В ноябре профессор Е. Н. Павловский прочитал лекции о природной очаговости болезней в Москве, Санкт-Петербурге и Нижнем Новгороде.
 - в) Несколько птиц, выращенных в живом уголке, мы подарили зимовщикам Диксона, которые там хорошо акклиматизировались.Как, на ваш взгляд, их надо отредактировать?
- 12 а) Из приведённого ниже списка действий по преобразованию текста укажите те, которые, по вашему мнению, можно производить с помощью текстового редактора:
 - автоматическая вставка данного символа между двумя заданными символами во всём тексте;
 - автоматическая замена одного слова (и только его!) другим во всём тексте;
 - автоматическое заключение в кавычки заданного слова во всём тексте;
 - автоматическая замена числа, набранного цифрами, на соответствующее числительное, набранное буквами;
 - подсчёт, сколько раз в тексте встречается заданное слово;

- автоматическая ликвидация всех пробелов между словами;
- автоматическое удвоение всех пробелов;
- автоматическая вставка пустой строки после каждого абзаца во всём тексте;
- автоматическая ликвидация пустых строк между абзацами во всём тексте.

б) Укажите, какие, по вашему мнению, действия, перечисленные в пункте а, нельзя поручить текстовому редактору выполнить автоматически сразу во всём тексте, и те, которые можно выполнить пошагово, т. е. каждый раз давая компьютеру разрешение на выполнение данного действия или отказывая ему в этом.

Тема для размышления и обсуждения

К XX в. изготовление документов на бумаге полностью вытеснило их изготовление на других носителях — камне, дереве, обожжённой глине, шёлке и др. Заменят ли в будущем электронные документы полностью документы на бумаге?

§ 7. Вставка объектов в текст документа



Как в текстовых документах использовать другие формы представления информации?

Текстовое сообщение — важная форма сохранения и передачи информации. Но текст — это застывшие звуки. Не случайно дети, когда учатся читать, нередко шевелят губами, как бы озвучивая то, что они читают. Мы же с вами знаем, что немалую роль играют другие формы представления информации: рисунки, таблицы, схемы, диаграммы и т. д.

Документ, в котором, кроме текста, использованы другие информационные объекты, лучше воспринимается и нередко оказывается более продуктивным для информационной деятельности

Ключевые слова:

импорт объекта;
табличный редактор;
обтекание;
редактор формул;
механизм OLE

человека. Поэтому практически все современные текстовые редакторы предусматривают возможность внедрения указанных информационных объектов в текстовый документ. Такие объекты могут создаваться собственными инструментами текстового редактора, а могут изготавливаться с помощью других программ и затем просто вставляться — как говорят, импортироваться — в подготавливаемый текстовый документ.

Составной частью текстового редактора обычно является достаточно простой, можно сказать примитивный, табличный редактор. Он позволяет разграфить часть страницы горизонтальными и вертикальными линиями. Это также можно сделать и в автоматическом режиме — надо только указать, сколько строк и сколько столбцов вы хотите иметь в создаваемой таблице. Клетки таблицы обычно называют ячейками.

При вводе текста в ячейку таблицы можно быть уверенным, что он будет строго ограничен левой и правой вертикальными линиями и не выйдет за их пределы. Можно изменять размеры ячеек и даже их расположение относительно друг друга, например сдвигать. При необходимости горизонтальные и вертикальные линии можно сделать невидимыми, пунктирными или цветными. Ячейки, на информацию в которых вы хотите обратить особое внимание, можно выделить цветом или штриховкой. Всё это позволяет, в частности, использовать таблицы как весьма эффективное средство редактирования текста.

Табличная форма важна не столько открывающимися возможностями редактирования, сколько тем, что для информации, представленной в такой форме, удобно производить сравнение данных по тем или иным параметрам и выявлять зависимости между этими данными.

Пусть, к примеру, вам дан следующий текст, содержащий сведения об успеваемости учащихся в 7—9 классах в течение первой четверти:

«В 7-х классах учатся 112 учеников, из которых 15 человек имеют оценку «2». Зато 41 человек учится на «4» и «5». В 9-х классах с оценкой «2» всего 6 человек из 82 учащихся. Оценку «3» имеют 56 семиклассников, 64 восьмиклассника и 47 девятиклассников. В 8-х классах на «4» и «5» учатся 19 человек, а оценка «2» имеется у 12 из 95 человек, обучающихся в этих классах. Среди девятиклассников на «4» и «5» учится 29 человек».

А теперь попробуйте быстро ответить на вопросы:

- а) В какой параллели меньше всего учеников с оценкой «2»?
- б) Больше ли половины девятиклассников имеют оценку «3»?
- в) Среди тех, кто учится на «4» и «5», больше семиклассников или девятиклассников?

Таблица 7.1

Итоги первой четверти				
Классы	Всего учеников	Есть оценка «2»	Есть оценка «3»	Имеют только оценки «4» и «5»
7	112	15	56	41
8	95	12	64	19
9	82	6	47	29

Чтобы ответить на эти вопросы, приходится каждый раз прочитывать текст сначала, доходя до нужных фраз. Другое дело, если та же информация расположена в таблице, например как это сделано в таблице 7.1.

■ Дайте ответы на вопросы, используя таблицу 7.1.

Ответить на все вопросы стало легче, не правда ли?

■ Приведите ещё примеры, когда информацию удобно представлять в табличной форме.

Если у вас данные записаны как сплошной текст, то в текстовом редакторе есть функция его преобразования в табличную форму. И наоборот, данные из таблицы можно автоматически преобразовать в текст. Подробнее с этими возможностями вы познакомитесь, выполняя лабораторную работу № 5.

Если в ячейках таблицы находятся числа, то редактор может производить с ними различные арифметические действия. Например, найти сумму по столбцу или строке, вычислить среднее или максимальное значение и т. п.

Созданную таблицу вы можете передвигать в тексте как единое целое. В частности, можно организовать обтекание таблицы текстом.

Вставка рисунка тоже может производиться разными способами.

Во-первых, в текстовом редакторе имеется собственный встроенный графический редактор, позволяющий рисовать прямо в документе. При этом может оказаться, что нарисованная фигура закроет часть текста, сделав его невидимым для читателя (рис. 7.1, а). Если это не входит в ваши планы, легко поменять взаимное расположение фигуры и текста (рис. 7.1, б). Можно сделать обтекание рисунка текстом (рис. 7.2).

Во-вторых, рисунок может быть создан с помощью какого-либо другого приложения или взят готовым из библиотеки рисунков. В этом случае рисунок обычно вставляется как объект с эффектом обтекания.

Многие закономерности описываются языком математических формул. Если математическое выражение не очень сложное, например многочлен от одной или нескольких переменных, то для его записи хватает обычных средств, имеющихся в текстовом редакторе. Но если в тексте требуется представить формулу, в которой фигурируют дроби, корни, переменные с верхними и нижними индексами одновременно, векторы и другие математические символы (примеры формул приведены на рисунке 7.3), то приходится пользоваться специальными средствами. Одним из них является редактор формул.

а)

Рисуем и вставляем рисунки в текст. Рисунок может по-разному располагаться относительно текста. Например, так, как показано здесь.

б)

Рисуем и вставляем рисунки в текст. Рисунок может по-разному располагаться относительно текста. Например, так, как показано здесь.

Рис. 7.1. Наложение рисунка на текст

Рисуем и вставляем рисунки в текст. Рисунок может по-разному располагаться относительно текста. Например, так, как показано здесь.

Рис. 7.2. Обтекание рисунка текстом

$$S = v_0 t + \frac{at^2}{2}; \quad A = \frac{mv_{нач}^2}{2} - \frac{mv_{кон}^2}{2}.$$

Рис. 7.3. Примеры формул, созданных в редакторе формул



Чтобы активировать редактор формул надо в меню на вкладке **Вставка** в группе **Символы** щёлкнуть по стрелке рядом с пунктом **Формула** (рис. 7.4), а затем выбрать **Вставить новую формулу**.



Чтобы активировать редактор формул, надо в меню **Вставка** выбрать пункт **Объект**, а затем в нём — пункт **Формула Math** (рис. 7.5).

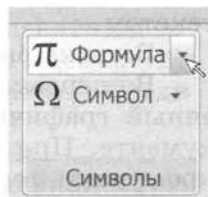


Рис. 7.4

Активировав редактор формул, в тексте документа вы увидите выделенную рамкой область для набора формулы и панель инструментов, с помощью которых формула конструируется. После того как формула набрана, для выхода из режима создания формулы достаточно щёлкнуть левой клавишей мыши за пределами поля формулы. Вернуться в поле формулы для её редактирования можно, сделав один или два щелчка левой клавишей мыши по нужной формуле.

В текстовый документ можно встраивать и другие объекты, созданные с помощью тех или иных приложений. Это могут быть анимированные изображения, звук, видеофрагменты и т. д. Для их встраивания нередко применяется единый механизм OLE — Object Linking Embedding, который позволяет внедрять объекты не только в текст, но и в другие электронные документы. Этот инструмент был создан в 1990 г. Позже он был усовершенствован и развит, после чего компания Microsoft переименовала его в ActiveX.

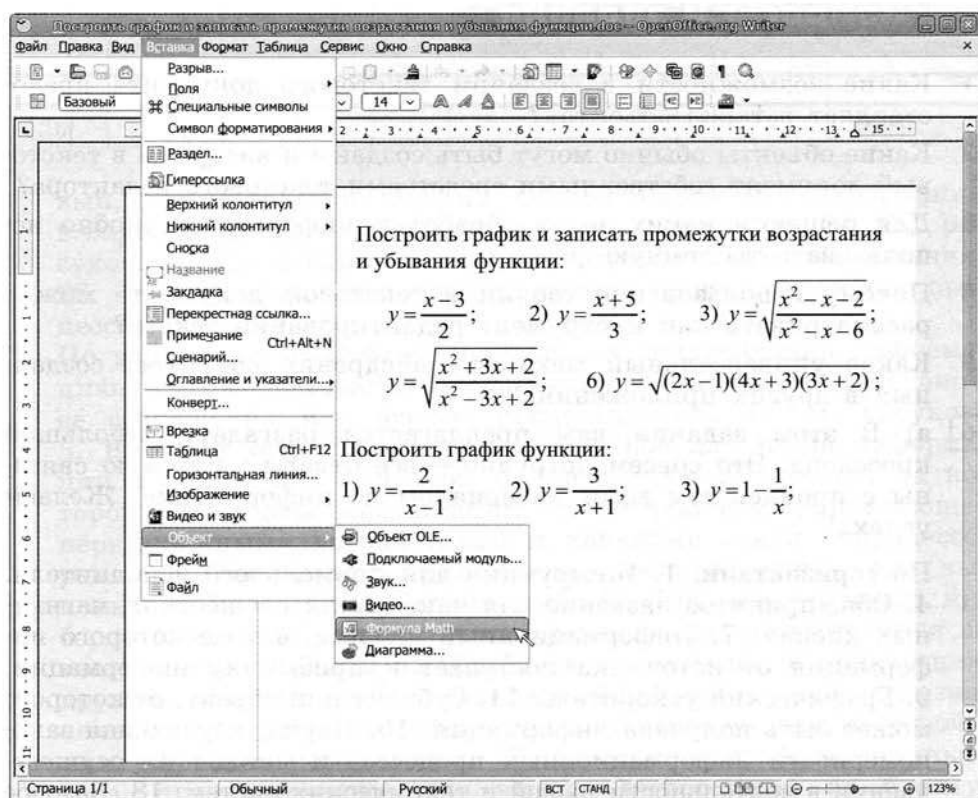


Рис. 7.5

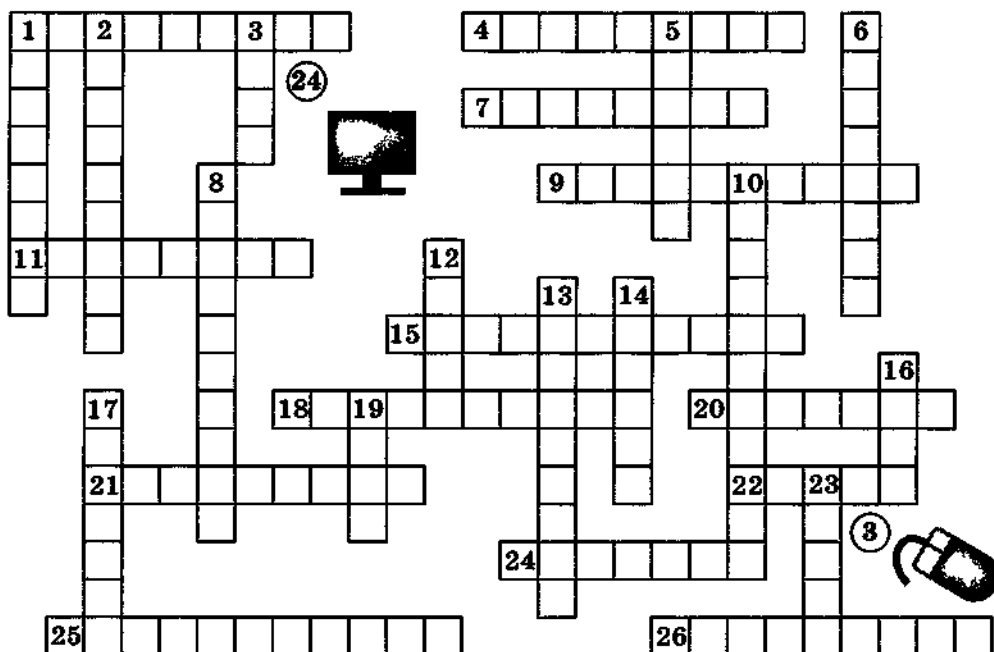
Подведём итоги

- 1 Текстовый редактор позволяет использовать различные формы представления информации. Некоторые из них (например, таблицы, формулы, несложные рисунки) могут быть созданы собственными средствами текстового редактора, иные формы (например, графики, диаграммы, цифровые фотографии), созданные с помощью других программ и инструментов, в текстовый документ могут быть импортированы.
- 2 Одним из универсальных средств импорта объектов в текст является OLE.

Вопросы и задания

- 1 Какие возможности в создании текстового документа предоставляет вставка объектов?
- 2 Какие объекты обычно могут быть созданы и внедрены в текстовый документ собственными средствами текстового редактора?
- 3 Для решения каких задач обработки информации удобно использовать табличную форму?
- 4 Почему использование таблиц в текстовом документе можно рассматривать как инструмент редактирования текста?
- 5 Каков универсальный механизм внедрения объектов, созданных в других приложениях?
- 6 а) В этом задании вам предлагается разгадать небольшой кроссворд. Это совсем нетрудно — все ответы напрямую связаны с пройденным вами материалом по информатике. Желаем успеха!

По горизонтали. 1. Инструкция для формального исполнителя. 4. Общепринятое название для накопителя на жёстких магнитных дисках. 7. Информационный процесс, в ходе которого информация от источника поступает к приёмнику информации. 9. Графический ускоритель. 11. Субъект или объект, от которого может быть получена информация. 15. Наука, изучающая закономерности информационных процессов и методы их осуществления в деятельности людей и технических систем. 18. Базовое неопределяемое понятие в информатике. 20. Советский учёный, один из основоположников информатики. 21. Бывает тексто-



вый, бывает графический. 22. Способ сохранения информации в виде последовательности букв и иных символов. 24. См. рисунок. 25. Специалист по созданию программного обеспечения. 26. Основное средство автоматизации информационных процессов.

По вертикали. 1. Субъект или объект, получающий информацию. 2. Преобразование информации, состоящее в изменении её содержания или формы представления. 3. См. рисунок. 5. Внешнее устройство, предназначенное для ввода информации с бумажного носителя. 6. Материальный объект, на котором размещена информация. 8. Устройство, управляющее периферийными устройствами и каналами связи с процессором. 10. Стандартное приложение, предназначенное для выполнения простейших вычислений. 12. Учёный, создатель кибернетики. 13. Составная часть компьютера, ответственная за выполнение операций по обработке информации и управлению другими устройствами компьютера. 14. Устройство, предназначенное для хранения информации. 16. Разъём для подключения устройств компьютера. 17. Внешнее устройство компьютера, предназначенное для вывода информации на бумагу. 19. Информация, хранящаяся как единое целое, обозначенное именем. 23. Размер шрифта.

б) Разбейтесь на группы по 2—3 человека, выберите какой-либо учебный предмет (он может оказаться общим для некоторых групп, а может быть различным) и составьте небольшой кроссворд (10—12 вопросов) по изученному материалу этого предмета. Чтобы было интереснее, используйте не только текстовые вопросы, но и картинки, как это сделано в кроссворде, приведённом в пункте а.

в) Продумайте, как использовать текстовый редактор, чтобы оформить составленный вами кроссворд.

§ 8. Организация вычислений при помощи компьютера



Что такое электронная таблица?

Как производятся вычисления в электронной таблице?

Как записываются формулы в электронной таблице?

Уже в самом слове «компьютер», что с английского переводится как вычислитель, кроется первоначальное предназначение этого устройства. В нашей стране в прежние времена компьютеры называли электронно-вычислительными машинами, сокращённо ЭВМ. Поэтому не случайно, что даже в текстовых редакторах предусмотрена возможность выполнения вычислений. Но вычислительные возможности компьютера, конечно, намного шире, чем те, которые представлены в текстовых редакторах. Одним из мощных средств организации вычислений при помощи компьютера являются электронные таблицы.

Из названия ясно, что информация в электронной таблице представлена в табличном виде, а что такое таблица, знает, наверное, каждый.

■ Как бы вы объяснили, что такое таблица?

Любая таблица образована как совокупность строк и столбцов. Пересечение строки и столбца образует клетку, которую для

Ключевые слова:

электронная таблица;
ячейка таблицы;
адрес ячейки;
блок ячеек;
относительная адресация;
абсолютная адресация

	Всего учеников	Имеют оценку «2»	Имеют оценку «3»	Имеют только оценки «4» и «5»	Процент успеваемости
5-е классы	89	11	55	23	87,64
6-е классы	91	7	49	35	92,31
7-е классы	112	15	56	41	86,61
8-е классы	95	12	64	19	87,37
9-е классы	82	6	47	29	92,68
10-е классы	48	3	24	21	93,75
11-е классы	45	2	16	27	95,56
По школе	562	56	311	195	90,04

Рис. 8.1. Внешний вид электронной таблицы

электронных таблиц обычно называют **ячейкой**. Столбцы электронной таблицы обычно поименованы буквами латинского алфавита, а строки перенумерованы. Каждая ячейка тем самым получает адрес, состоящий из обозначения столбца и номера строки. На рисунке 8.1 показано, как выглядит электронная таблица на экране компьютера. В ней представлена информация об успеваемости учащихся с 5 по 11 класс некоторой школы (часть этой таблицы уже была представлена в предыдущем параграфе).

В электронной таблице можно менять ширину столбцов, а некоторые строки пропускать. Это позволяет красиво оформить документ.

Рассматривая электронную таблицу на рисунке 8.1, можно догадаться, что информация в ячейках таблицы имеет разное происхождение. Например, информация о том, сколько человек имеет оценку «3», должна быть занесена в клетки электронной таблицы пользователем, а вот процент успеваемости может вычислить компьютер. Поэтому информацию, содержащуюся в электронной таблице, подразделяют на **исходные данные**, т. е. вводимые пользователем, и **рассчитываемые данные**, или, по-другому, результаты. Результаты с исходными данными связаны формулами, которые записываются в те ячейки, где компьютер должен показать результаты вычислений.

В самих ячейках эти формулы, как правило, не видны, но зато они высвечиваются в отдельной строке, если ячейка выделена. На рисунке 8.1 выделена ячейка с адресом F15, а стрелка в верхней части рисунка указывает на формулу, записанную в этой ячейке. И главное, при изменении исходных данных все результаты автоматически пересчитываются и изменяются прямо у вас на глазах.

- Определите, в каких ячейках электронной таблицы, изображённой на рисунке 8.1, находятся результаты, а в каких — исходные данные.

Для каждой таблицы существуют специальные правила заполнения, указанные в инструкции пользователю. Приведём наиболее общие формулировки из этих инструкций.

- Если среди символов, вводимых в ячейку, есть буква или какой-нибудь другой символ, которого не может быть в числе, то это текст. Текст обычно заключается в кавычки.

Например, текстом являются следующие последовательности символов: Василий, или 10.234.245, или a1234.

- Если вводится целое число или десятичная дробь, то компьютер будет обращаться с этой информацией как с числом.

Например, числами будут последовательности символов -234 и 3,14 (в некоторых электронных таблицах вместо привычной запятой используется точка).

- Чтобы электронная таблица распознавала, что вводится — формула или иная информация, в начале формулы ставится знак =, или знак @, или ещё какой-нибудь другой символ (о чём, разумеется, сказано в инструкции пользователю).

Как появились электронные таблицы

Идея электронной таблицы кажется простой, однако додумались до неё спустя целых двадцать лет после того, как стали применять компьютеры в бухгалтерии. Сделал это Дэниэл Бриклин в 1979 г. Вместе с программистом Робертом Фрэнкстоном он и создал первую в мире электронную таблицу с названием «Визикалк», что по замыслу разработчиков означало «Визуальный калькулятор». Даже одна эта программа оправдывала в глазах пользователей приобретение персонального компьютера: более чем 100 000 человек купили персональный компьютер ради возможности работать с «Визикалком». Экономисты с восторгом писали, что с помощью этой программы можно почти мгновенно определить прибыль компании, если заработная плата вырастет на 6% при одновременном увеличении производительности труда на 3,5% и уменьшении цены на готовую продукцию на 7% с ожидаемым увеличением сбыта на 14%.

Как правило, электронная таблица имеет целый набор стандартных функций, облегчающих жизнь пользователю. Как вы думаете, какая формула стоит в ячейке B15 таблицы, изображённой на рисунке 8.1? Возможно, что такая:

$$= B7 + B8 + B9 + B10 + B11 + B12 + B13$$

А если надо сложить не семь, а двадцать семь или сто семь чисел? Для этого имеется стандартная функция — суммирование содержимого блока ячеек:



СУММ(B7:B13)



SUM(B7:B13)

Надо помнить, что блоком ячеек в электронной таблице называется совокупность всех ячеек, заполняющих сплошным образом некоторый прямоугольник. Для того чтобы электронная таблица знала, с каким блоком ей иметь дело, указывают через двоеточие адреса ячеек, стоящих в левом верхнем и правом нижнем углах прямоугольника.

У электронной таблицы есть много разных операций над блоками ячеек. Например:



МАКС и **МИН** — поиск максимального или минимального элемента;
СРЗНАЧ — нахождение среднего значения.



MAX и **MIN** — поиск максимального или минимального элемента;
AVERAGE — нахождение среднего значения.

Блок ячеек можно копировать и переносить на другое место таблицы. При этом в электронной таблице действует так называемый принцип относительной адресации. Он означает, что адреса ячеек в формуле определены не абсолютно, а относительно той ячейки, где стоит формула. Поэтому при копировании содержимого ячейки или блока ячеек в другое место автоматически пересчитываются адреса ячеек, фигурирующие в формулах копируемого фрагмента. Таким образом, относительная адресация проявляет себя в том, что всякое изменение места расположения формулы приводит к автоматическому пересчёту адресов ячеек, фигурирующих в этой формуле. Например, если формулу **=СУММ(B7:B13)** (или **=SUM(B7:B13)**)

из ячейки B15 скопировать в ячейку C16, то в ней окажется формула =СУММ(C8:C14) (или =SUM(C8:C14)).

Если же в копируемых формулах всё время должна использоваться одна и та же ячейка (например, в ней хранится нужная константа), то адрес такой ячейки помечают в формуле как абсолютный. Обычно для этого применяется какой-либо зарезервированный символ (довольно часто это символ \$). Если, к примеру, в ячейке B15 записана формула =СУММ(\$B\$7:B13) (или =SUM(\$B\$7:B13)), то после её копирования в ячейке C16 окажется формула =СУММ(\$B\$7:C14) (или =SUM(\$B\$7:C14)).

- Какая формула окажется записанной в ячейку C16 после копирования в неё формулы =СУММ(\$B7:B13) (или =SUM(\$B7:B13)) из ячейки B15? А если в ячейке B15 была записана формула =СУММ(B\$7:B13) (или =SUM(B\$7:B13))?

В формулах могут использоваться знаки всех известных вам арифметических операций. Но надо помнить, что умножение обозначается символом *, и он обязательно должен быть проставлен между сомножителями; деление обозначается символом /. Кроме того, все формулы обязательно пишутся в одну строку (как и при использовании инженерного калькулятора, о котором мы уже рассказывали). Вы не можете в ячейке электронной таблицы написать, например, $\frac{(3+5)(7-4)}{5+6:8}$. Такое выражение нужно преобразовать в запись $(3+5)*(7-4)/(5+6/8)$.

- Объясните, почему выражение $5+6/8$ пришлось заключить в скобки.

Среди операций, которые можно выполнять над электронной таблицей, всегда присутствуют операции вставки и удаления строк и столбцов, копирования блока ячеек, очистки содержимого блока ячеек и т. п.

Использование электронной таблицы требует тщательного предварительного продумывания: каковы исходные данные задачи и в каких ячейках вы будете их размещать, каковы формулы, связывающие исходные данные с результатами, куда их поместить и т. д. Чтобы вам этому научиться, мы обсудим следующую задачу.

На некоторых соревнованиях, на которых результат не измеряется в метрах, секундах, забитых и пропущенных мячах, а определяется техничностью и красотой исполнения, принята следующая система судейства. Каждый судья выставляет свою оценку спортсмену, затем самая высокая и самая низкая оценки отбрасываются,

Таблица 8.1

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	И	К	Л	М	
1	№	Фамилия, Имя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Резуль- тат
2	1	Сотов И.											
3	2	Петров П.											
4	3	Минин С.											
5	4	Козлов А.											
6	5	Силин Л.											
7	6	Белов А.											
8	7	Жилин Д.											
9	8	Котов Г.											
10	9	Орлов Р.											
11	10	Иванов М.											
12	11	Васин С.											
13	12	Громов В.											

а для остальных оценок вычисляется среднее арифметическое. Это число и принимается за результат, показанный спортсменом.

Давайте попробуем с помощью электронной таблицы организовать вычисление результатов для каждого спортсмена, а затем и получение итогового протокола. Пусть в соревновании участвует 12 спортсменов, а судейская бригада состоит из 10 судей.

Фамилии спортсменов мы расположим в столбце В в том порядке, как они идут в протоколе старта (нередко порядок, в котором стартуют спортсмены, определяется жребием), столбец А оставим для порядкового номера. Каждому судье в этой таблице естественно предоставить столбец. Мы не будем уточнять их фамилии, а просто присвоим им номера от 1 до 10. В таблице 8.1 показано заполнение электронной таблицы до начала соревнований.

По мере выступления того или иного спортсмена ячейки соответствующей строки будут заполняться оценками судей. Хочется поручить компьютеру в столбце М вычислять результат для каждого спортсмена, т. е., в частности, находить сумму всех чисел строки, кроме максимального и минимального. Это означает, что нам

придётся выполнять операции над блоком ячеек, расположенных в данном случае в одной строке. Но разными спортсменами максимальная (как и минимальная) оценка может быть получена у совершенно разных судей, т. е. располагаться в разных столбцах. Как же записать результат одной формулой?

- Найдите в тексте, о каких операциях над блоками ячеек уже рассказывалось, определите, какие из них могут быть полезными для решения данной задачи, и постарайтесь указать подходящую формулу для ячеек столбца М.

Требуемую сумму мы можем получить, если из суммы всех оценок данного спортсмена вычесть максимальную и минимальную. После этого, чтобы найти оценку, полученную спортсменом, останется только разделить сумму на 8. Значит, формула, которую надо записать в ячейку М2, выглядит так:



$$= (\text{СУММ}(\text{C2:L2}) - \text{МАКС}(\text{C2:L2}) - \text{МИН}(\text{C2:L2}))/8$$



$$= (\text{SUM}(\text{C2:L2}) - \text{MAX}(\text{C2:L2}) - \text{MIN}(\text{C2:L2}))/8$$

Обратите внимание: нам удобно использовать здесь именно относительную адресацию ячеек в блоке C2:L2 — тогда при копировании этой формулы в другие ячейки столбца М мы будем получать в них нужные нам формулы.

Более широко вы познакомитесь с возможностями электронной таблицы, выполняя задания лабораторного практикума.

Подведём итоги

- 1 Электронная таблица — программа, с помощью которой можно производить вычисления с данными, представленными в табличной форме.
- 2 Данные располагаются в ячейках. Каждая ячейка имеет адрес, состоящий из буквенного обозначения столбца и номера строки.
- 3 Связь между данными, расположенными в разных ячейках, записывается с помощью формул, содержащих адреса ячеек, в которых находятся эти данные. В ячейках электронной таблицы допускается только линейная форма записи формул.

- 4 В электронных таблицах основным является принцип относительной адресации ячеек. Это означает, что при копировании формулы из одной ячейки в другую автоматически пересчитываются адреса ячеек, которые используются в формуле.
- 5 Весь адрес ячейки или какой-либо его компонент можно объявить абсолютным; тогда он не будет изменяться при копировании.
- 6 Электронная таблица позволяет обрабатывать данные сразу целого блока ячеек. Под блоком ячеек понимают прямоугольную область, состоящую из нескольких ячеек.

Вопросы и задания

- 1 Для чего предназначены электронные таблицы?
- 2 Какая информация, содержащаяся в электронной таблице, называется исходными данными, а какая — результатами?
- 3 В некоторой ячейке электронной таблицы записано выражение: $=18 - 12 * 5 / 3 * 2$. Какое значение будет вычислено в этой ячейке? Выполните такое же задание для выражения $=(17 - 8) * 8 / (3 * 4)$.
- 4 Что такое адрес ячейки электронной таблицы?
- 5 В чём состоит принцип относительной адресации?
- 6 Какой адрес называется абсолютным?
- 7 Сколько ячеек электронной таблицы содержит блок E2:G6?
- 8 Первоначально ячейки электронной таблицы были заполнены числами так, как показано в таблице 8.2. Затем в ячейку B4 записали формулу $=C\$1 + \$B3$.
 - а) Какое значение будет вычислено в ячейке A5, если в неё скопировать формулу из ячейки B4?
 - б) Выберите какую-нибудь ячейку столбца D, кроме ячей-

Таблица 8.2

	A	B	C	D	E
1	2	3	5	7	11
2	1	4	9	12	8
3	3	7	1	6	5
4	5	2	8	5	1
5	2	6	4	2	1

ки D1, и предложите соседу по парте написать формулу, которая получится после копирования формулы из ячейки B4. Проверьте, правильно ли он записал формулу, и найдите значение, которое будет вычислено в этой ячейке.

в) Объясните, почему формулу из ячейки B4 нельзя скопировать в ячейку D1.

Таблица 8.3

- 9 Дан фрагмент электронной таблицы в режиме отображения формул (табл. 8.3). Затем формула из ячейки A4 была скопирована в ячейки A5, B4 и B5. Какое число окажется в ячейке B5 после того, как будут выполнены вычисления?

	A	B
1	1	-1
2	2	3
3	3	-2
4	=СУММ(\$A1:A4)	
5		

- 10 Разработайте с помощью электронной таблицы прайс-лист для фирмы, продающей компьютерное оборудование. Такое оборудование фирмы обычно приобретают за рубежом на доллары США. Меняется курс доллара — меняются и цены. А в случае изменения цен требуется срочно изменить список товаров, информирующий покупателей о ценах на продаваемые товары. Такой список и называется прайс-листом. Электронная таблица нужна здесь для того, чтобы мгновенно пересчитывать все цены в соответствии с курсом валюты. Вариант возможного её заполнения приведён в таблице 8.4.

Таблица 8.4

	A	B	C	D	E
1	Наименование	Цена, р.	Цена (больше 5 шт.)	Цена, \$	Скидка, %
2	Монитор ViewSonic	=D2*E4		390	15
3	Монитор BenQ	=D3*E4		440	Курс доллара, р.
4	Принтер HP LaserJet	=D4*E4		435	
5	...	...	...	...	...

а) Для чего предназначена в этом варианте заполнения таблицы выделенная рамкой ячейка E4?

б) Фирма делает скидку 15%, если приобретается более 5 экземпляров одного наименования. Это должно найти отражение в прайс-листе. Процент скидки записан в ячейку E2. Какие формулы следует вписать в ячейки столбца C?

в) При выполнении лабораторной работы № 6 вам потребуется заполнить столбцы A и D. Найдите нужную для этого информацию, воспользовавшись, например, каким-нибудь рекламным объявлением в газете.

- 11** Три одноклассника собрались пойти в пятидневный поход. Посоветовавшись, они составили список того, что нужно взять с собой (не считая личных вещей). Этот список представлен в таблице 8.5.

Таблица 8.5

Название	Вес, кг	Количество
Палатка	7	1
Котелок	0,7	2
Топор	3	2
Консервы	0,4	15
Крупа	0,5	4
Сухари	0,4	3
Сахар	0,5	2
Чай	0,05	6
Сгущёнка	0,45	5

а) Все вещи друзья решили разделить по справедливости: на три как можно более равные по весу части. Как это сделать? Для решения задачи воспользуйтесь электронной таблицей, которую можно заполнить, например, так, как таблицу 8.6 (в ней буквами А, В, В обозначены друзья-туристы).

Таблица 8.6

	A	B	C	D	E	F
1	Название	Вес	Количество	A	B	B
2	Палатка	7	1			
3	Котелок	0.7	2			
4	Топор	3	2			
5	Консервы	0.4	15			
6	Крупа	0.5	4			
7	Сухари	0.4	3			
8	Сахар	0.5	2			
9	Чай	0.05	6			
10	Сгущёнка	0.45	5			
11	Общий вес вещей у одного человека					

Проставляя в свободные клетки столбцов D, E и F числа, показывающие, сколько предметов данного наименования берёт с собой этот турист, в 11-й строке можно наблюдать, как меняется суммарный груз каждого из туристов. Какие формулы надо вписать для этого в ячейки 11-й строки указанных столбцов?

б) Если известно, что и сколько взяли A и B, то ясно, что именно и сколько должен взять B. Модифицируйте заполнение таблицы, используя это соображение.

- 12** Требуется составить программу концерта из трёх отделений, если известна продолжительность каждого номера. Каждое отделение должно включать номера разных жанров (проза, поэзия, сольное пение, хор и т. д.), при этом продолжительность отделений должна быть примерно одинаковой. Подготовьте заполнение электронной таблицы для решения данной задачи. Придумайте или возьмите из наблюдений за реальной концертной программой продолжительность номеров, а затем решите данную задачу.

13 а) Имеется несколько блюд и указана их калорийность. Требуется составить меню обеда (возможно несколько вариантов), обеспечивающего калорийность в заданных пределах. То же задание для суточной калорийности. Подготовьте заполнение электронной таблицы для решения этой задачи.

б) Имеется список продуктов или блюд, для которых указано процентное содержание жиров, белков и углеводов. Требуется составить рацион питания, обеспечивающий содержание жиров, белков и углеводов в заданных пределах. (В отличие от задания пункта *а* здесь требуется выполнение ограничений не на один, а на три параметра.) Подготовьте заполнение электронной таблицы для решения этой задачи.

14 Имеется некоторое количество заявок на радио на исполнение песен. Известна продолжительность каждой песни и продолжительность передачи. Требуется определить, какие заявки следует исполнить, чтобы максимально использовать время передачи. Подготовьте заполнение электронной таблицы для решения этой задачи.

§ 9. Построение графиков и диаграмм с помощью электронной таблицы



Для чего применяют диаграммы и графики?

Как построить диаграмму с помощью электронной таблицы?

Как электронная таблица помогает решать задачи?

В годовом отчёте о работе спортивной секции тренер представил следующие данные, записанные в таблице 9.1, о выполнении её участниками нормативов юношеских спортивных разрядов.

Хотя в этой таблице содержится полная информация о динамике спортивных достижений, всё же делать какие-либо общие выводы о работе секции весьма затруднительно. Другое дело,

Ключевые слова:

столбчатая диаграмма;
круговая диаграмма;
график зависимости;
модель объекта;
компьютерное
моделирование

Таблица 9.1

Количество участников, выполнивших норматив	Начало	Четверть			
		1	2	3	4
1-го разряда	—	1	2	5	5
2-го разряда	1	3	3	2	5
3-го разряда	7	7	8	7	8
Ниже 3-го разряда	12	9	7	6	2

когда те же данные представлены в графической форме: например, так, как это показано на рисунке 9.1.

На рисунке отчетливо видно, что в первой четверти тренер уделит главное внимание общей подготовке, чтобы у большей части занимающихся в секции были получены результаты, превосходящие хотя бы минимальный норматив. Во второй четверти работа, по всей видимости, шла в том же русле. А вот в третьей четверти, перед предстоящими соревнованиями, тренер основные усилия направил на то, чтобы те, кто уже достиг каких-то успехов, могли их развить и закрепить. В четвертой четверти снова внимание

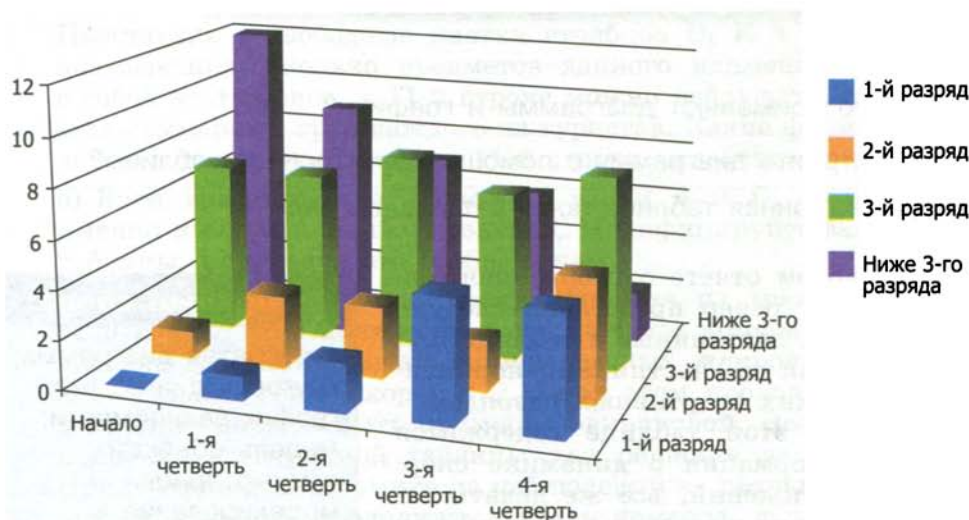


Рис. 9.1

сосредоточено на том, чтобы как можно большее число ребят «перешагнуло» планку очередного норматива.

В прежние времена преобразование табличных данных в подобные рисунки делалось вручную. Теперь же компьютер готов взять на себя и эту работу.

- Объясните, почему компьютер может выполнить преобразование информации из табличной формы в графическую.

Никакой новой информации при таком преобразовании не появляется. Изменяется только форма её представления, и, значит, такая обработка информации может быть поручена формальному исполнителю, каким и является компьютер.

Тем не менее надо объявить, в какую именно форму графического представления ему следует преобразовать имеющиеся у вас данные.

- Какие формы графического представления числовых данных известны вам из курса математики?

Вы наверняка вспомнили о диаграммах и графиках. В 6 классе вы уже учились строить диаграммы, а также изображать графиками на координатной плоскости простейшие зависимости между величинами.

Слово «диаграмма» происходит от греческого *διὰ* — через, *γραφή* — изображение). Оно означает графическое представление числовых данных. Удобство его в том, что оно позволяет человеку быстро оценить соотношение нескольких величин.

Есть много разных видов диаграмм, но особенно часто используют столбчатые и круговые диаграммы. Примеры таких диаграмм показаны на рисунке 9.2.

Анимированные диаграммы

В некоторых случаях стандартных свойств обычных неподвижных диаграмм и графиков бывает недостаточно. С целью повышения информативности возникла идея к обычным свойствам статических диаграмм (форма, цвет, способ отображения и т. д.) добавить свойство подвижности и изменения с течением времени. Такие диаграммы получили название анимированных, и первые программы, позволяющие их создавать, были разработаны группой исследователей из Массачусетского технологического института (США). В качестве примера были взяты данные о поведении и действиях пользователей одного из сетевых ресурсов Интернета.

- В каких случаях, на ваш взгляд, предпочтительнее использовать столбчатые диаграммы, а в каких — круговые?

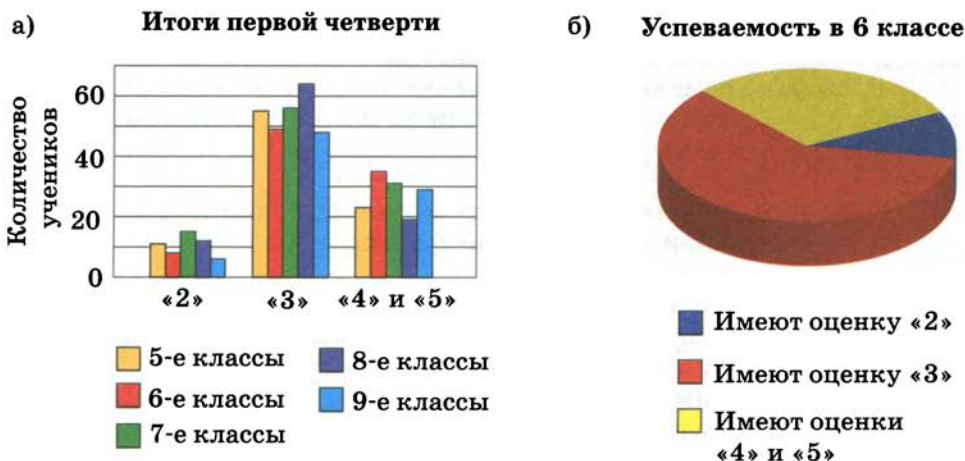


Рис. 9.2. Диаграммы, построенные по данным таблицы, изображённой на рисунке 8.1

Столбчатые диаграммы удобны, когда надо сравнить, например, изменение одних и тех же показателей в разных условиях. Круговые диаграммы, как и диаграммы с областями, показывают соотносённость различных частей целого. Для построения диаграммы в электронной таблице есть специальный инструмент.



Построить диаграмму можно, если предварительно поставить курсор в одну из ячеек, где расположены данные для построения диаграммы, а потом нажать на одну из кнопок на вкладке *Вставка* в области *Диаграммы* (рис. 9.3).



Построить диаграмму можно, если вы предварительноделите блок ячеек, в которых расположены данные для построения диаграммы, а затем в меню *Вставка* выберете пункт *Диаграмма*. После этого появится *Мастер диаграмм*, который поможет вам выбрать тип диаграммы и её внешнее оформление.



Рис. 9.3

Если вы выделяете блок ячеек, стоящих в одной строке, то на диаграмме вы получите одну последовательность столбиков. Если же вы выделите блок ячеек сразу в нескольких строках, то на диаграмме будет столько рядов из столбиков, из скольких строк взяты вами ячейки. Впрочем, компьютеру можно указать, чтобы он брал данные не из строки, а из столбца таблицы.

А теперь поговорим о графиках.

■ Для каких целей используют графики?

График наглядно представляет зависимость двух величин друг от друга. По графику нередко можно судить о свойствах этой зависимости и каких-то её особенностях. Рассмотрим для примера такую задачу.

Имеется прямоугольный лист жести размером 2 м на 1 м. Из него требуется изготовить короб без крышки. Для этого из каждого угла данного листа вырезается квадрат одного и того же размера, а затем в получившейся заготовке края загибаются так, чтобы они образовывали боковые стенки короба (рис. 9.4). Какой должна быть сторона каждого вырезаемого квадрата, чтобы из данного листа жести получился короб наибольшего объёма?

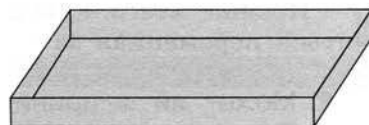
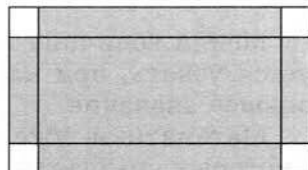


Рис. 9.4

Можно действовать наугад: взять лист жести, из него вырезать уголки, согнуть короб и измерить объём. Потом взять другой лист и проделать то же самое с другим размером вырезаемых уголков. Потом ещё и ещё... Может быть, когда-нибудь повезёт, и мы получим короб наибольшего объёма. Но сколько материала и усилий окажутся израсходованными напрасно!

Вместо листов жести можно резать лист бумаги — дешевле и легче. Такую замену исходного объекта другим, сохраняющим нужные свойства исходного объекта, называют **моделированием**, а сам заменяющий объект — **моделью** исходного объекта. Но всё равно нет уверенности в успехе. Впрочем, модель вовсе не обязана быть материальной копией исходного объекта. В данном случае нам важны лишь величины, определяющие размеры исходного листа и будущего короба. Вот с ними мы и будем иметь дело. А решить задачу нам поможет компьютер.

Объём короба зависит от того, какой будет сторона вырезаемых квадратов. Обозначим величину стороны буквой x . Тогда дли-

на и ширина основания короба будут соответственно равны $2 - 2x$ и $1 - 2x$. Высота короба, очевидно, будет равна x .

□ Какой формулой запишется величина объёма короба?

Обозначим объём короба буквой V . Можно написать формулу, показывающую зависимость объёма короба от стороны вырезаемых квадратов:

$$V = (2 - 2x)(1 - 2x)x.$$

Меняя величину x , мы будем изменять и значение V . Нам требуется узнать, при каком значении x величина V будет иметь наибольшее значение.

Математики уже давно разработали методы решения задач, в которых требуется находить максимальные или минимальные значения одной переменной при изменении другой. В 11 классе вы узнаете некоторые из этих методов. Но не ждате же до 11 класса, чтобы решить такую задачу!

Прежде всего нужно понять, в каких пределах может изменяться переменная x .

□ Может ли x принимать отрицательные значения? Какое наибольшее значение может иметь величина x ?

Ясно, что x не может быть отрицательным. Нетрудно также понять, что x не может стать больше половины меньшей стороны листа жести, т. е. x изменяется в пределах от 0 до 0,5.

Поручим электронной таблице вычислить значения V , когда x последовательно принимает значения от 0 до 0,5 с шагом 0,05 (т. е. через каждые 5 см). Для этого можно заполнить ячейки таблицы так, как показано на рисунке 9.5. Посмотрите, на том же рисунке приведён график, построенный по вычисленным данным. И сразу видно, что наибольшее значение V получается, когда x принимает значение, чуть больше, чем 0,2. Теперь можно уточнить, каково это «чуть больше». Вы займётесь этим, выполняя лабораторную работу № 10.

Чтобы построить такой график, следует выбрать тип диаграммы *График* или *Точечная* для Microsoft Office (или *Линии* для OpenOffice.org).

Сегодня вы познакомились только с одним примером построения компьютерной модели и её использованием для решения задачи. С общими методами построения таких моделей для решения самых разнообразных жизненных задач вы будете знакомиться, изучая информатику в 9 классе.

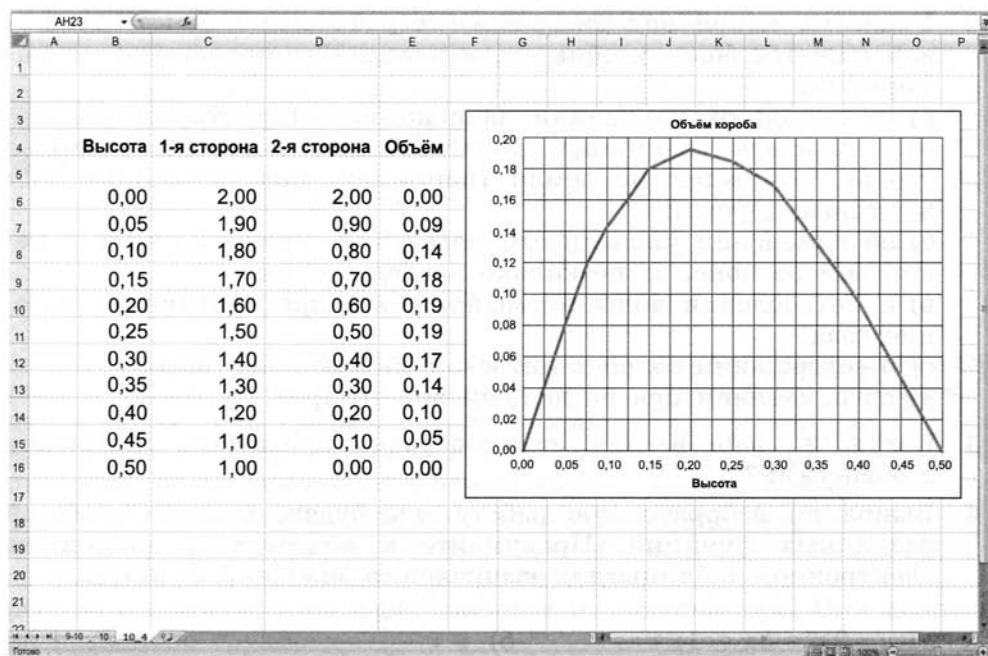


Рис. 9.5. График зависимости объёма коробки от высоты

Подведём итоги

- 1 Для общего анализа соотношений между числовыми данными удобно использовать такие визуальные средства представления информации, как диаграммы и графики.
- 2 Преобразование числовых данных в графическую форму является формальным и может быть выполнено компьютером. Популярным инструментом для такого преобразования являются электронные таблицы.
- 3 Применение компьютера эффективно для решения задачи, если построена компьютерная модель того объекта, исследование которого позволяет эту задачу решить.

Вопросы и задания

- 1 Какие формы графического представления информации обычно используются?

- 2** Укажите, какой вид диаграмм — столбчатый или круговой — вам кажется более удобным для наглядного представления информации:
- а) об использовании земли на некоторой территории — посевные площади, пастбища, хозяйственные постройки, лесные угодья, отчуждаемые земли (например, под шоссейные или железные дороги);
 - б) об изменении численности населения, проживающего в некотором регионе, за несколько последних лет;
 - в) о потреблении воды промышленным предприятием в течение года;
 - г) о содержании солей в питьевой минеральной воде;
 - д) об изменении цен на данный вид товаров.
- 3** Когда, на ваш взгляд, целесообразно применять диаграмму с областями?
- 4** Выполняя лабораторную работу, вы будете строить графики различных функций. Продумайте и подготовьте заполнение электронной таблицы для вычисления значений функций:
- а) $y = 2x^3 - 3x + 1$;
 - б) $y = \frac{3x}{x^2 + 1}$;
 - в) $y = \frac{3x - 1}{1 - x}$;
 - г) $y = \frac{1 + x^2}{3x}$.
- 5** Для следующей жизненной задачи постройте математическую модель, выразив формулами зависимости между величинами, о которых идёт речь.

Задача. Требуется изготовить ёмкость цилиндрической формы без крышки объёмом 10 л. Каким должен быть радиус основания и какой — высота ёмкости, чтобы на её изготовление потребовалось как можно меньше материала?

Темы для размышления и обсуждения

- 1** В чём вы видите преимущества и в чём недостатки представления числовой информации в виде диаграмм по сравнению с табличной формой?
- 2** Каковы преимущества компьютерного моделирования по сравнению с использованием материальных моделей? Когда изготовление материальных моделей может оказаться предпочтительным?

§ 10. Компьютерная обработка графической информации



Как создаётся изображение на экране компьютера?

Чем отличаются друг от друга растровая и векторная графика?

Каковы возможности графического редактора?

В предыдущем параграфе мы рассказывали о таком визуальном представлении информации, как графики и диаграммы. Но визуально воспринимаемая информация вовсе не ограничивается этими двумя формами. Пора рассказать, как создаётся компьютерная графика. Сегодня имеется немало разнообразных программ для работы с графическим изображением на компьютере. Они делятся на несколько групп.

Графические редакторы. Незаменимы, когда требуется нарисовать или подправить несложный рисунок.

Программы корректировки и преобразования фотоизображений. С их помощью можно добавить изображению яркость или контрастность, отретушировать его, создать те или иные эффекты (например, добиться того, что изображение кажется нарисованным на шаре или отчеканено на металле, и т. д.).

Программы создания слайд-фильмов и мультфильмов, в том числе программы анимации, т. е. программы, создающие иллюзию движения рисованных объектов.

Программы презентационной графики. Из названия ясно, где эти программы используются. Графическое изображение и звуковое сопровождение, объединённые с их помощью, просто незаменимы для наглядной иллюстрации любого выступления.

Возможны самые различные варианты объединения названных выше программ и друг с другом, и с текстовыми редакторами, и с электронными таблицами, и с базами данных, о которых речь пойдёт чуть позже.

Своё знакомство с программами обработки графической информации вы начнёте с изучения графического редактора. Отметим, что принципиально графические редакторы, как правило, не очень-то отличаются друг от друга; поэтому, освоив один, вы быстро разберётесь, как работать и с любым другим.

Ключевые слова:

растр; пиксель;
векторная графика;
графические
примитивы

Речь вовсе не идёт о том, чтобы создавать шедевры живописи, используя компьютер и графический редактор (хотя, быть может, и здесь они быгодились, например для отработки композиции). Мы говорим прежде всего о подготовке деловых документов и видеоматериалов. Для их оформления графический редактор весьма полезен. При этом лёгкость корректирования только одно из многих его замечательных свойств.

Изображение на экране компьютера может создаваться растровым или векторным способом.

Если рассмотреть экран компьютера через лупу, то можно увидеть, что изображение состоит из прямоугольников или каких-либо иных мелких отдельных элементов. Наименьший элемент изображения называется пикселем. Растр — это прямоугольная сетка пикселей на экране. При растровом способе представления графической информации отдельно задаётся каждый пиксель раstra — его цвет, яркость, место расположения на экране. Растровые изображения получаются, например, при сканировании изображений, а также при использовании цифровых фотоаппаратов и видеокамер.

При векторной обработке графической информации изображение создаётся посредством так называемых графических примитивов — отрезков прямых, дуг эллипсов и окружностей, других линий, рисование которых запрограммировано в соответствующем графическом редакторе. Векторная графика используется в системах проектирования для создания чертежей, а также при выводе графической информации с помощью плоттера (графопостроителя).

Сам рисунок создаётся на экране компьютера. Место, где появится очередной элемент рисунка, указывает графический курсор. Он может выглядеть по-разному: в виде стрелки, крестика или точки. Курсор можно перемещать по экрану с помощью мыши (иногда клавиш со стрелками). При этом в специально отведённом месте экрана можно увидеть два изменяющихся числа — координаты курсора. Они показывают, на каком пикселе находится курсор.

Перечислим стандартные инструменты и возможности, которыми обладает практически любой графический редактор. Стандартными эти инструменты называются потому, что позволяют делать то, что человек обычно делает с помощью карандаша, линейки, циркуля, ластика и тому подобных привычных инструментов.

КАРАНДАШ — смысл ясен из названия. При нажатой (обычно левой) клавише мыши курсор оставляет за собой линию заранее выбранного цвета.

ОТРЕЗОК — позволяет начертить отрезок прямой линии. Для этого надо отметить мышью начальную точку, растянуть отрезок до конечной точки и снова нажать клавишу мыши.

ПРЯМОУГОЛЬНИК — позволяет рисовать прямоугольники выбранного цвета любых размеров со сторонами, параллельными краям экрана. Выбрав этот инструмент, нужно установить курсор в одну из вершин будущего прямоугольника и зафиксировать её, нажав нужную клавишу мыши (какую именно — указано в инструкции к конкретному графическому редактору). Затем перемещением мыши выбирается нужный размер прямоугольника.

ОВАЛ — ещё одна из стандартных фигур. Этим же инструментом легко рисуются и окружности.

ЛАСТИК — вы можете выбрать размер ластика, а затем стирать ненужные фрагменты рисунка. Как правило, стирание происходит цветом фона.

РАЗБРЫЗГИВАТЕЛЬ — разбрызгивает краску (как будто из аэрозольного баллончика).

ЗАЛИВКА — заливает выбранным цветом часть рисунка, ограниченную замкнутым (необязательно одноцветным) контуром. Но если в контуре есть отверстие хотя бы в один пиксель, краска разольётся по всему рисунку. К счастью, беду можно поправить кнопкой **ОТКАТКА**.

УЗОР — залить можно не только сплошным цветом, но и некоторым рисунком. Можно, например, сделать заливку красными кирпичиками или фиолетовыми цветами.

РЕДАКТИРОВАНИЕ УЗОРА — позволяет изменить стандартный узор.

ВЫБОР ТОЛЩИНЫ ЛИНИИ — это необходимо не только для карандаша, но и при рисовании любых стандартных фигур.

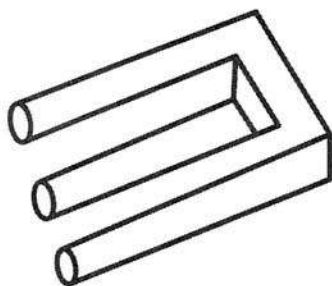
ЛУПА — после выбора этого инструмента появится небольшой прямоугольник. Наложив его на часть рисунка, которую хотелось бы рассмотреть получше, можно увидеть, какой цвет имеет каждый пиксель. Это особенно важно проделать перед заливкой. С помощью лупы легко отыскать малейшие отверстия в контуре.

С помощью функции **ОТМЕНА** можно отменить только что выполненное действие, вернувшись к предыдущему изображению. Например, можно тут же отменить заливку, если в ней что-то не понравилось.

Стандартные фигуры, создаваемые графическим редактором, нередко называют графическими примитивами. Эти графические примитивы можно перемещать по экрану, накладывать один на другой, копировать, вращать и т. п. В частности, к ним можно применять различные спецэффекты.

■ Рассмотрите рисунок 10.1, а. Назовите, с помощью каких графических примитивов можно создать такой рисунок.

а)



б)

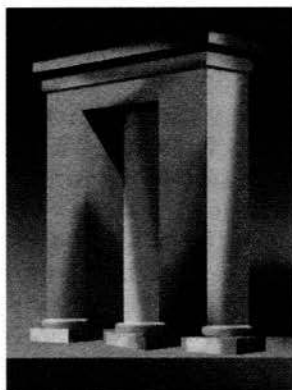


Рис. 10.1

Конечно, такой предмет нельзя изготовить, поэтому он получил название «мистический камертон». Но полюбуйтеcь на созданную на основе этой оптической иллюзии картину (рис. 10.1, б)!

Надо понимать, что на экране компьютера изображение, независимо от того, какой графический редактор используется — растровый или векторный, — всегда представляет собой совокупность нескольких сотен тысяч пикселей. С другой стороны, в редакторе любого вида присутствуют инструменты, позволяющие работать с графическими примитивами (т. е. как бы векторно) и с отдельными пикселями изображения. Но вот после того, как рисунок создан, в растровом редакторе он просто совокупность пикселей, а в векторном он «помнит» те составные части, из которых был создан.

В векторном редакторе, для того чтобы зафиксировать расположение фигур относительно друг друга, применяется команда «сгруппировать». В этом случае фигуры образуют единое целое, с которым можно работать как одним объектом — перемещать, изменять размеры и т. д. При необходимости как-то изменить часть сгруппированного объекта его можно разгруппировать.

Ещё одна особенность растровых изображений — чувствительность к уменьшению и увеличению созданного рисунка. Дело в том, что при уменьшении несколько соседних пикселей преобразуются в один, и потому теряется чёткость мелких деталей. При увеличении, наоборот, растровые элементы добавляются, а параметры, определяющие цвет и яркость, берутся такими же, как у исходных пикселей. Появляется «ступенчатый» эффект. Об этом важно помнить, особенно если вы сначала уменьшили рисунок, а потом его увеличили. Вы вовсе не вернётесь к тому, что было у вас вначале!

С векторными изображениями таких проблем нет (рис. 10.2). Масштабирование (т. е. увеличение или уменьшение) приводит, как

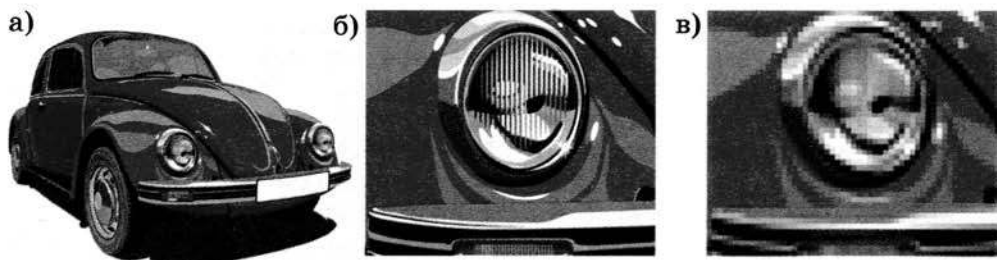


Рис. 10.2. Эффекты векторной и растровой графики при увеличении: а) исходное изображение; б) изображение, увеличенное как векторное изображение; в) изображение, увеличенное как растровое изображение

вы понимаете, к появлению коэффициентов в формулах, а сам процесс создания рисунка остаётся прежним. Поэтому если нужен один и тот же рисунок разного размера (например, эмблема фирмы или ещё какой-либо знак), чтобы размещать его на разной печатной продукции, то предпочтительнее от растрового изображения перейти к векторному. Современные компьютерные технологии позволяют сделать это без существенных усилий. Одной из прикладных программ, позволяющих выполнить такую работу, является Adobe Illustrator.

В то же время в векторной графике труднее создаются плавные переходы цвета, детали рисунка имеют выраженные контуры.

- Рассмотрите рисунки 10.3 и 10.4. Укажите, каким, по вашему мнению, видом графики — растровым или векторным — целесообразно воспользоваться для изготовления электронных копий этих изображений.



Рис. 10.3. Герб г. Екатеринбург

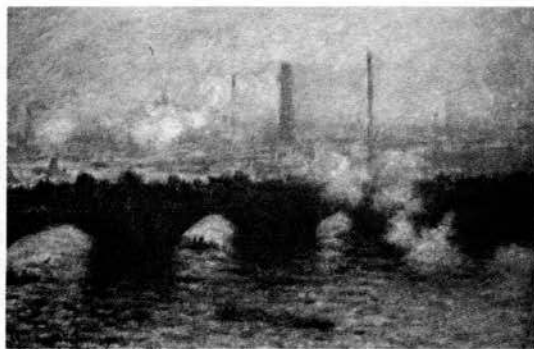


Рис. 10.4. Клод Моне. Мост Ватерлоо

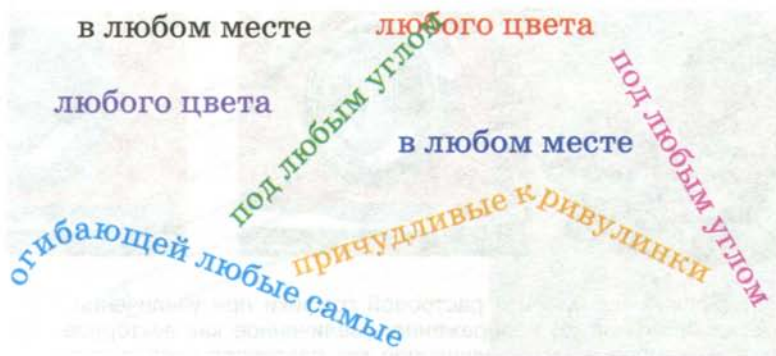


Рис. 10.5

На рисунках нередко приходится делать те или иные надписи. Обычно в графическом редакторе вы можете использовать всё то многообразие шрифтов, которое имеется и в текстовом редакторе. Кроме того, надпись в графическом редакторе очень легко сделать (рис. 10.5).

Ни один оформитель, владеющий навыками работы на компьютере, не будет выполнять надписи вручную.

В каждом графическом редакторе есть спецэффекты, с помощью которых можно перевернуть фрагмент картинки, перекосить его, зеркально отразить, оставить от него только тень, изменить контур, получить копию объекта... Одним словом, изменить иногда до неузнаваемости картинку или её фрагмент. Можно, например, нарисовав всего одно лишь деревце, за пару минут создать целую рощу. Результаты применения некоторых эффектов к исходной картинке приведены на рисунке 10.6.

Фрагменты рисунка можно вращать. Надо только помнить, что при векторном представлении графической информации выполнение поворота осуществляется пересчётом формул, задающих

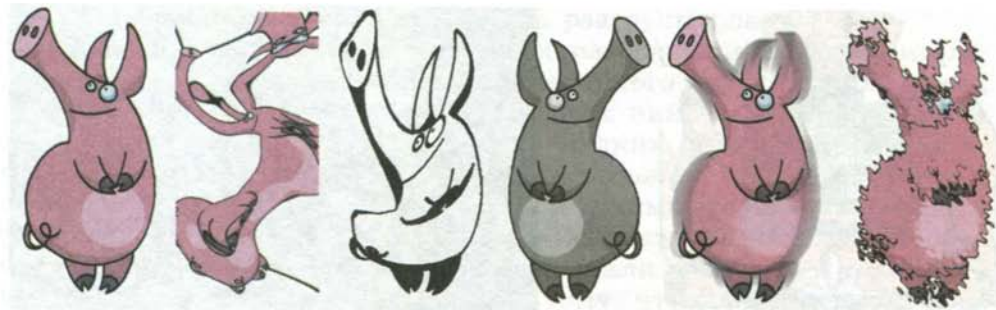


Рис. 10.6. Пример применения различных эффектов к исходному рисунку (первый в ряду)

изображение. Поэтому, например, поворот рисунка сначала на 120° , а потом в том же направлении на 240° даст в точности исходный рисунок. В случае растрового редактора при каждом повороте будут неизбежно происходить изменения растровой структуры и окончательный рисунок будет отличаться (как правило, в худшую сторону) от исходного.

Любой современный графический редактор снабжён обширной библиотекой готовых рисунков. Кроме того, многие фирмы занимаются тем, что разрабатывают и продают рисунки самой разнообразной тематики. Похоже, нет ни одного предмета в жизни, рисунка которого не было бы в графических библиотеках. Здесь и самые разнообразные здания, и множество видов животных и растений (как живых, так и вымерших), и все инструменты, которыми пользуется человек, начиная от швейной иглки и кончая громадными экскаваторами. О компьютерах и их деталях уж и говорить не приходится. В графических библиотеках можно найти изображение (карикатурное, схематическое и почти натуральное) любого известного учёного, спортсмена, артиста, политического деятеля...

Так же как и в текстовом редакторе, в графическом редакторе можно выделить фрагмент и поместить его в буфер обмена, а затем вставить его в этот же или другой документ. Само считывание в буфер обмена может происходить либо с удалением исходного фрагмента в целях переноса в новое место (в этом случае место удаления закрашивается цветом фона), либо с его сохранением на прежнем месте (копирование). В буфере обмена фрагмент сохраняется до тех пор, пока в него не будет помещён другой фрагмент или объект. Использование буфера обмена позволяет легко переносить фрагменты из одних рисунков в другие, komponуя новые изображения из старых. Если использовать это умело и не забывать о спецэффектах и библиотеках рисунков, можно создать громадное количество оригинальных рисунков, совершенно не умея рисовать.

Подведём итоги

- 1 Изображение на экране компьютера создаётся как растр, состоящий из большого числа отдельных элементов — пикселей.
- 2 Рисунок может быть создан с помощью графического редактора, нарисован на графическом планшете или введён с помощью сканера, а также скопирован с цифрового фотоаппарата или видеокамеры.

- 3 Способ, при котором задаются цвет и яркость для каждого отдельно взятого пикселя, называется растровым; векторным называется способ задания рисунка с помощью формул, описывающих объекты, из которых рисунок составлен.
- 4 Практически любой графический редактор — хоть векторный, хоть растровый — позволяет рисовать с помощью графических примитивов, а также изменять характеристики любого пикселя изображения.
- 5 Каждый графический редактор имеет набор спецэффектов, позволяющих менять исходный рисунок иногда до неузнаваемости.
- 6 В графическом редакторе можно делать текстовые надписи и к ним также применять различные спецэффекты.

Вопросы и задания

- 1 Что такое растр?
- 2 Чем растровый способ создания изображения отличается от векторного?
- 3 В чём преимущества и в чём недостатки растрового способа создания изображения? А векторного?
- 4 Какие имеются средства для работы с компьютерной графикой?
- 5 Вспомните, с помощью каких внешних устройств можно преобразовать рисунок на бумаге в изображение на экране компьютера.
- 6 Для чего может быть полезен графический редактор?
- 7 Что такое графический курсор?
- 8 Какие простейшие фигуры позволяют рисовать инструменты графического редактора?
- 9 Что представляет собой инструмент ЗАЛИВКА?
- 10 Для чего используют буфер обмена?
- 11 Что позволяет делать инструмент ЛУПА?
- 12 Можно ли в графическом редакторе выполнять текстовые надписи?

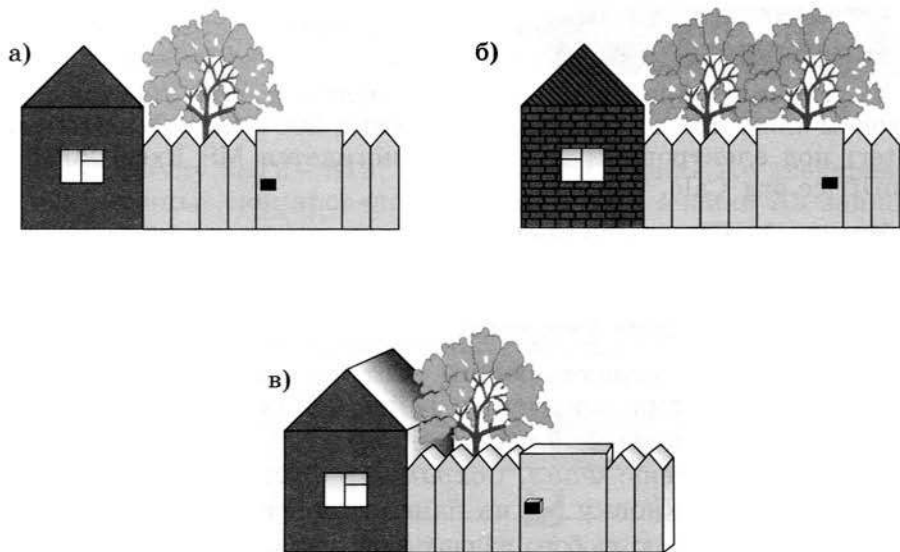


Рис. 10.7

- 13** Какая функция позволяет вернуться к прежнему варианту рисунка, если вариант очередного действия, выполненного в графическом редакторе, вам не понравился?
- 14** Назовите наиболее запомнившиеся вам спецэффекты графического редактора (из тех, которые перечислены в тексте параграфа).
- 15** Для чего применяется операция группировки объектов?
- 16** Рассмотрите рисунок 10.7, а. Как вы думаете, каким способом — растровым или векторным — он создан?
 - а) Рассмотрите рисунки 10.7, а и 10.7, б. Найдите на них 5 отличий. Для каждого найденного отличия укажите, каким средством графического редактора можно воспользоваться, чтобы из рисунка 10.7, а получить рисунок 10.7, б.
 - б) Сравните рисунки 10.7, а и 10.7, в. Укажите, какими средствами графического редактора выполнено преобразование рисунка 10.7, а в рисунок 10.7, в.
- 17** Во многих современных графических редакторах есть возможность создавать изображения на отдельных так называемых слоях. Эти слои можно представлять себе как прозрачные плёнки, и при наложении одного слоя на другой выполненные на них изображения также накладываются друг на друга. Подумайте, каких интересных и полезных эффектов можно добиться, используя технику слоёв.

Проверь себя

В условиях приведённых ниже заданий под текстовым редактором понимается редактор MS Word 2007 или OpenOffice.org Writer; под электронной таблицей понимается MS Excel 2007 или OpenOffice.org Calc.

Часть 1. При выполнении предложенных ниже заданий запишите в тетради шифр задания и номер правильного ответа. По окончании работы сверьте получившуюся у вас запись с ключами, приведёнными в конце учебника.

A1. Сохранить существующий и отредактированный в текстовом редакторе документ в файле под новым именем можно:

- 1) через меню *Файл, Сохранить*;
- 2) через меню *Файл, Сохранить как*;
- 3) нажав кнопку  на панели инструментов;
- 4) с помощью любого из способов, указанных в пунктах 1—3.

A2. Символом ¶ обозначается:

- 1) пробел;
- 2) конец строки;
- 3) табуляция;
- 4) конец абзаца.

A3. С помощью бегунков горизонтальной линейки окна текстового редактора можно задать:

- 1) абзацный отступ;
- 2) тип выравнивания текста;
- 3) поля страницы;
- 4) всё указанное в пунктах 1—3.

A4. В электронной таблице имя колонки, следующей справа за колонкой Z, обозначается:

- 1) ZA;
- 2) AZ;
- 3) AA;
- 4) A1.

A5. В электронной таблице в формуле блок ячеек от A8 до E20 будет записан так:

- 1) A8-E20;
- 2) A8.E20;
- 3) A8:E20;
- 4) A8,E20.

A6. В ячейке электронной таблицы необходимо вычислить значение выражения $\frac{2A1+3B3}{A1 \cdot B4}$. Для этого в соответствующую

ячейку нужно ввести формулу:

- 1) =2*A1+3*B3/A1*B4;
- 2) =(2A1+3B3)/(A1*B4);
- 3) =(2*A1+3*B3)/A1*B4;
- 4) =(2*A1+3*B3)/(A1*B4).

A7. В некоторую ячейку электронной таблицы записано выражение $=10 + 3 \cdot 8 / 4 - 2$. Вычисленное в этой ячейке число равно:

- 1) 24; 2) 14; 3) 6,5; 4) 18.

A8. Формулу $=B12 - B13$, записанную в ячейке A4 электронной таблицы, скопировали в ячейку A5. В ячейке A5 записана формула:

- 1) $=B12 - B13$; 2) $=C12 - C13$;
3) $=B13 - B14$; 4) $=C13 - C14$.

A9. Дан фрагмент электронной таблицы (в режиме отображения формул):

	A	B	C	D
1	$=D2 + 4$	1	3	$=C1 + B1$
2	$=A1 - D1$	$=B1 + C2$	$=C1 \cdot D2$	$=2 \cdot B1 - 1$

После выполнения вычислений по диапазону ячеек A2:D2 была построена диаграмма. Укажите получившуюся диаграмму.

- 1)  2)  3)  4) 

A10. Растровое изображение хранится в виде:

- 1) графических примитивов;
2) последовательности расположения и цвета каждого пикселя;
3) математических формул;
4) параметров графических примитивов.

Часть 2. При выполнении предложенных ниже заданий запишите в тетради шифр задания и рядом ответ в виде последовательности символов. По окончании работы сверьте получившуюся у вас запись с ключами в конце учебника.

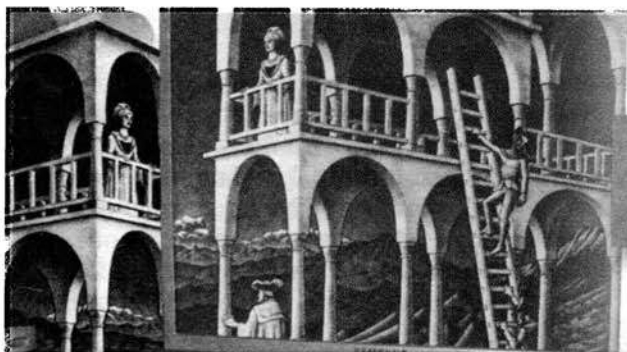
B1. Выберите из списка и укажите правильную последовательность действий, позволяющую в текстовом редакторе задать вид шрифта для фрагмента текста, перечислив по порядку номера действий.

- 1) Щёлкнуть левой клавишей мыши по одной из нужных кнопок: **Ж**, **К** или **Ч**.
 - 2) Переместить бегунки на горизонтальной линейке.
 - 3) Выделить фрагмент текста.
 - 4) Скопировать фрагмент текста в буфер обмена.
- В2.** Формулу $=B\$2-\$D3$, записанную в ячейке A1 электронной таблицы, скопировали в ячейку B2. Напишите формулу в ячейке B2.
- В3.** Даны два фрагмента текста из повести Л. Н. Толстого «После бала». В обоих фрагментах использован шрифт одного семейства (гарнитуры).

Когда я вышел на поле, где был их дом, я увидал в конце его, по направлению гулянья, что-то большое, чёрное и услышал доносившиеся оттуда звуки флейты и барабана. В душе у меня всё время цело и изредка слышался мотив мазурки. Но это была какая-то другая, жёсткая, нехорошая музыка.	Жили мы тогда одни с покойным братом. Брат и вообще не любил света и не ездил на балы, теперь же готовился к кандидатскому экзамену и вёл самую правильную жизнь. Он спал.
--	---

Запишите в порядке возрастания через запятую номера тех перечисленных ниже свойств символов и абзаца, которыми эти тексты различаются:

- 1) начертание шрифта;
- 2) насыщенность шрифта;
- 3) размер шрифта;
- 4) выравнивание строк;
- 5) величина межстрочного интервала.



Глава 3

Алгоритмы и исполнители

В предыдущей главе вы убедились, что компьютер может помочь написать текст, провести расчёты и даже создать рисунок. Но остаётся тайной: как он справляется со всеми этими поручениями? Как создаются, на каких принципах основаны те чудесные программы, которые управляют его работой?

Скажем сразу: эти принципы относятся не только к компьютерам, но и к любой микропроцессорной технике, к любым роботам, какими бы сложными и человекоподобными они ни казались. И в основе управления всеми такими устройствами лежит важное понятие алгоритма. Об алгоритмах, их свойствах в применении к решению задач и пойдёт речь в этой главе.

§ 11. Формальные исполнители



Что такое формальный исполнитель?

Какими могут быть команды и что такое допустимые действия формального исполнителя?

Почему полезно знать достижимые цели формального исполнителя?

Каких исполнителей можно считать равносильными?

Давайте вспомним забавный диалог из мультфильма «Вовка в тридесатом царстве»:

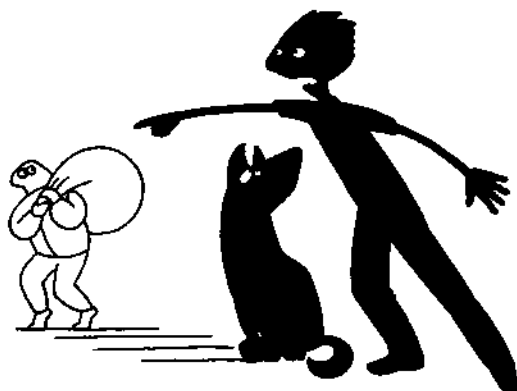
— Эй, двое из ларца, одинаковы с лица!!!

— Мы здесь!

— Замесить и нарубить!.. Эй, да вы что?!!

Ключевые слова:

формальный исполнитель;
команда;
система команд;
допустимое действие;
достижимые цели



— А что?

— Наоборот!!!

Бедный Вовка! Ничего хорошего не получилось: почему-то рубилось тесто, а месились дрова. Всё дело в том, что он не распознал в лихих удалцах из ларца особый класс созданий, называемых формальными исполнителями.

Но так ли уж плохи эти исполнители? Все Вовкины приказания были выполнены быстро и чётко. Разве нет?

И вообще, всегда ли плохо быть формальным исполнителем? Будет ли рад хозяин овчарки, когда по команде «Фас!» его четвероногий друг задумается, стоит ли связываться с бандитом? А самолёт в ответ на движение штурвала пилота продолжит лететь прежним

курсом, потому что разворот делать не хочется. А оператор ядерного реактора, забросив инструкцию, начал бы управлять сложнейшим агрегатом по наитию... Согласитесь, даже человеку быть формальным исполнителем иногда просто необходимо!

Вспомнив предыдущие уроки информатики, вы наверняка поймёте, что все те средства компьютерных технологий, которые вами изучались, являются не чем иным, как формальными исполнителями, готовыми по одному движению вашего пальца обрабатывать электронные документы. И если электронная таблица почему-то отказывается пересчитывать данные, то объясняется это либо неисправностью оборудования, либо (что бывает гораздо чаще) вашими собственными ошибками.

Разнообразных устройств как формальных исполнителей,

Как появились роботы

- Слово «робот» придумано чешским писателем Карелом Чапком и долго использовалось только писателями-фантастами.
- Тем не менее первыми образами роботов можно считать, например, механические фигуры, созданные арабским учёным и изобретателем Аль-Джазари (1136—1206). Так, он создал лодку с четырьмя механическими музыкантами, которые играли на бубнах, арфе и флейте.
Всерьёз созданием роботов начали заниматься в 50-х гг. прошлого века.
- В Технологическом университете города Харбин в Китае с 21 по 23 июня 2010 г. прошли первые в истории Олимпийские игры среди человекоподобных роботов.

которыми управляет человек, становится всё больше и больше. К ним относятся, в частности, **роботы** — автоматические устройства, которые частично или полностью заменяют человека при выполнении работ в опасных для жизни условиях, при относительной недоступности объекта и т. д.

Какими должны быть команды, чтобы формальный исполнитель выполнял их так, как нужно вам для решения задачи?

- Попробуйте сформулировать разумные требования, предъявляемые к командам формальному исполнителю.

Каждый скажет, что прежде всего они должны быть понятны исполнителю. Это означает, что исполнитель должен, во-первых, понимать, *что* ему надлежит сделать, и, во-вторых, точно знать, *как* исполнить полученную им команду. Иными словами, за каждой командой стоит действие, допустимое для данного формального исполнителя.

Совокупность всех команд, которые понимает конкретный исполнитель, называется **системой команд** этого исполнителя. А совокупность всех действий, которые он может выполнить в ответ на эти команды, называется **системой допустимых действий** исполнителя.

Когда мы выбираем исполнителя, то надеемся с его помощью решить нужную нам задачу. Но тогда сразу встаёт вопрос, может ли исполнитель с помощью своих допустимых действий получить требуемый результат.

Совокупность результатов, которые можно получить с помощью данного исполнителя, называется его **достижимыми целями**.

Если в вашем распоряжении оказалось два разных исполнителя, у которых одинаковое множество достижимых целей, то для решения задачи можно взять любого из них. Таких исполнителей естественно назвать **равносильными** или, по-другому, **эквивалентными**. Тогда из двух эквивалентных исполнителей можно выбирать того, который лучше по каким-то другим характеристикам: более прост в изготовлении, экономичнее, им легче управлять и т. п. К примеру, один исполнитель понимает команды только на английском языке, а другой — на русском, хотя набор допустимых действий у них одинаков. Какого исполнителя вы предпочтёте? Впрочем, может ока-

заться, что и наборы допустимых действий у них различны, а вот достижимые цели одинаковы. Тогда такие исполнители всё равно эквивалентны — нам ведь в первую очередь важно, можно ли с помощью данного исполнителя решить нужную задачу.

Однако для конкретного исполнителя описание всех его достижимых целей — задача, как правило, довольно трудная. Некоторые простые случаи мы предлагаем в заданиях 10 и 11.

В дальнейшем, говоря «исполнитель», мы всегда будем иметь в виду формального исполнителя (для краткости слово «формальный» будем опускать).

Подведём итоги

- 1 Каждый формальный исполнитель полностью определён системой своих допустимых действий над объектами, которые он может обрабатывать.
- 2 Исполнение действий производится по команде, которая однозначно определяет допустимое действие исполнителя.
- 3 Совокупность всех команд, которые понимает исполнитель, образует систему команд данного исполнителя.
- 4 Совокупность целей, достижимых с помощью данного исполнителя, является его важной характеристикой.
- 5 Для решения задачи всегда выбирается тот исполнитель, для которого её решение является достижимой целью. Из равносильных исполнителей (т.е. для которых множества достижимых целей совпадают) выбирают того, который больше подходит по другим характеристикам.

Вопросы и задания

- 1 Что такое система команд исполнителя? Что такое система допустимых действий данного исполнителя?
- 2 Приведите примеры формальных исполнителей и опишите их системы команд. С какими формальными исполнителями вы уже познакомились на уроках информатики?
- 3 Что называется достижимыми целями исполнителя?
- 4 Какие исполнители называются эквивалентными?
- 5 Можно ли говорить о том, плох формальный исполнитель или хорош? Например: что означает фраза «Я недоволен своим тек-

стовым редактором»? Означает ли это, что формальный исполнитель не справляется со своей системой команд?

- 6 Часто ли вы бываете формальным исполнителем? Кто и какую систему команд использует, чтобы вами управлять?
- 7 Какими способами можно подавать команды формальному исполнителю?
- 8 Что, на ваш взгляд, ответит человек и что ответит формальный исполнитель, если к ним обратиться с вопросами:
 - а) Не можете ли вы сказать, который час?
 - б) Не знаете ли вы, который сейчас час?
 - в) Не будете ли вы любезны сказать, который сейчас час?
 - г) Какой сейчас час?
- 9 Найдите примеры и подготовьте сообщение об использовании автоматических устройств в современной жизни.
- 10 Даны три листа бумаги. Исполнитель берёт лист, разрезает его на четыре части и кладёт их обратно. Из нового набора листов он снова выбирает любой лист, опять разрезает на четыре части и кладёт их обратно и т. д., пока не поступит команда остановиться (такая команда всегда поступает, но заранее неизвестно, сколько разрезов сделает к этому моменту исполнитель). Какое количество листов может получиться в результате его работы?
- 11* На доске написаны числа $1, 2, 3, \dots, n$. Исполнитель может стереть два числа и записать вместо них абсолютную величину их разности. Через $n - 1$ шагов на доске останется одно число. Цель — получить число 0. Для каких n эта цель достижима?
- 12 Может ли существовать Всемогуший Исполнитель, для которого любая цель достижима?

Темы для размышления и обсуждения

- 1 Верно ли, что только человек не является формальным исполнителем?
- 2 Есть точка зрения, что в любой своей деятельности человек хотя бы частично ведёт себя как формальный исполнитель, т. е. следует определённым инструкциям и правилам. Согласны ли вы с ней? Если не согласны, то приведите подходящие примеры. Если согласны, то расскажите в чём состоят положительные стороны этого явления и в чём — отрицательные.
- 3 Представляют ли роботы опасность для человека?

§ 12. Что такое алгоритм



Какую инструкцию формальному исполнителю можно назвать алгоритмом?

Какими свойствами обычно обладают алгоритмы?

Чем алгоритм отличается от программы?

Какие ошибки бывают при составлении программ и алгоритмов?

Обсуждая исполнителей, мы ничего не говорили о том, как ими управляют.

- Вспомните, что такое управление в режиме непосредственного исполнения и что такое программное управление.

Нас интересуют такие исполнители, которые допускают программное управление. Это означает, что такому исполнителю можно дать инструкцию, как выполнить некоторую работу, а дальше исполнитель будет делать её без вмешательства человека, т. е. автоматически. Конечно, для этого исполнитель должен уметь разбираться в предоставленной ему инструкции, т. е. обладать устройством управления.

- Что, на ваш взгляд, должна представлять собой такая инструкция?

Это непростой вопрос, потому что инструкции можно писать по-разному. Мы начнём со случая, когда инструкция — это просто последовательность команд. Напомним, что последовательность команд из системы команд формального исполнителя называют программой.

А теперь прочитайте внимательно две программы:

How to make good tea:

Bring fresh water to the boil.

Warm tea-pot by rinsing out with hot water.

Как приготовить хороший чай:

Вскипятите свежую воду.

Ополосните заварочный чайник крутым кипятком.

Ключевые слова:

алгоритм; программа;
отладка программы;
синтаксическая ошибка;
семантическая ошибка;
устройство управления;
дискретность алгоритма;
детерминированность алгоритма;
понятность алгоритма;
результативность алгоритма;
конечность алгоритма

Put one teaspoonful of tea per cup into tea-pot and pour immediately the boiling water into the tea.

Stir the tea after 3 minutes.

Add sugar to taste.

Положите чай в заварочный чайник из расчёта одна чайная ложка на чашку и сразу залейте кипятком.

Через 3 минуты размешайте.

Добавьте сахар по вкусу.

Программа слева написана для того, кто говорит по-английски, а программа справа — для нашего соотечественника. Ясно, что каждый из них будет выполнять одни и те же действия, и поэтому, наблюдая за их работой, мы не сможем отличить одного от другого. Более того, можно заснять все манипуляции исполнителя, выполняющего эту программу, а затем показать любому жителю Земли, и тому будет ясно, как заваривать чай. И совершенно неважно, какой язык понимает этот житель! (Вот, кстати, ещё одно преимущество видеoinформации перед информацией символьной, с точки зрения человека.) Поэтому когда говорят о самой последовательности действий для достижения какой-либо цели, то используют термин «алгоритм», а не «программа».

Приведём примеры двух алгоритмов.

Как открыть дверь:

Достать ключ.

Вставить ключ в замочную скважину.

Повернуть ключ 2 раза против часовой стрелки.

Вынуть ключ.

Как проехать к другу:

Выйти из дома.

Пройти квартал до автобусной остановки.

Сесть в автобус № 25, идущий к центру города.

Проехать 3 остановки.

Выйти из автобуса.

Дойти до дома друга.

Давайте в обоих алгоритмах поменяем местами второе и третье действия. Вот что у нас получится:

Как «открыть» дверь:

Достать ключ.

Повернуть ключ 2 раза против часовой стрелки.

Вставить ключ в замочную скважину.

Вынуть ключ.

Как «проехать» к другу:

Выйти из дома.

Сесть в автобус № 25, идущий к центру города.

Пройти квартал до автобусной остановки.

Проехать 3 остановки.

Выйти из автобуса.

Дойти до дома друга.

Перед нами снова два алгоритма.

■ Попытайтесь исполнить каждый из этих алгоритмов. С какими проблемами вы при этом столкнулись?

Следуя первому из этих алгоритмов, едва ли удастся открыть дверь — цель, для которой составлялся алгоритм, не будет достигнута. Что касается второго алгоритма, то его не удастся даже исполнить: невозможно, находясь в автобусе, идти квартал пешком. Эти примеры показывают, что от порядка действий зависит не только результат, но и выполнимость алгоритма в целом (хотя каждое отдельно взятое действие является допустимым действием исполнителя). Итак,

Алгоритм — это организованная последовательность допустимых для некоторого исполнителя действий, приводящая к определённому результату.

Чтобы алгоритм стал программой для конкретного исполнителя, нужно все действия, входящие в алгоритм, записать командами из системы команд этого исполнителя. Таким образом,

Программа — это запись алгоритма на языке конкретного формального исполнителя.

Различие между понятиями алгоритма и программы весьма тонкое, однако для поиска ошибок в программе даже есть специальный термин — отладка. Отладка в качестве составной части обязательно включает в себя поиск ошибок, допущенных именно в записи команд. Такие ошибки принято называть синтаксическими. На них исполнитель реагирует как «Не понимаю». Ошибки другого вида могут вызвать реакцию «Не могу исполнить»; такие ошибки называются семантическими (от слова «семантика» — смысл, значение). С семантической ошибкой мы встретились в ошибочном алгоритме поездки к другу. Тем не менее поиск ошибок в алгоритме не имеет специального названия.

Нам предстоит ещё неоднократно записывать алгоритмы, поэтому давайте договоримся, выделяя порядок действий в алгоритме, записывать действия в столбик — каждое действие с новой строки, как в приведённых примерах.

Как правило, алгоритмы пишутся для человека. Поэтому мы будем записывать алгоритмы на обычном русском языке. Каждый из вас может применять какие-либо сокращения слов и вообще за-

менять одни слова другими. Важно только, чтобы за этими словами стояли однозначно определённые действия, допустимые для данного исполнителя. При этом самого исполнителя удобно представлять себе как устройство управления, соединённое с набором инструментов. Устройство управления воспринимает и анализирует алгоритм, а затем организует его выполнение, командуя соответствующими инструментами. Инструменты же производят действия, выполняя команды управляющего устройства. От исполнителя требуется лишь чёткое выполнение каждого действия, входящего в алгоритм. Мы не должны объяснять ему, для каких целей предназначается алгоритм.

Алгоритмы нередко обладают теми или иными свойствами. Перечислим основные из них.

Прежде всего назовём дискретность. Дискретность алгоритма означает, что он выполняется по шагам: каждое действие, предусмотренное алгоритмом, выполняется только после того, как закончилось исполнение предыдущего. Алгоритм организован таким образом, что в начальный момент задаётся исходная ситуация, а в каждый следующий момент ситуация преобразуется на основе данных, полученных на предыдущих шагах обработки.

Другое свойство принято называть детерминированностью. Оно означает, что на каждом шаге однозначно определено преобразование объектов, которые получены на предшествующих шагах алгоритма.

Третье свойство — результативность алгоритма. Это свойство подразумевает, что каждый шаг (и алгоритм в целом) после своего завершения создаёт ситуацию, в которой все имеющиеся объекты однозначно определены. Если это по каким-либо причинам невозможно, то должно сообщаться, что решение задачи не существует.

Свойство результативности алгоритма в целом обычно одновременно подразумевает и конечность алгоритма, т. е. завершение его работы за конечное число шагов (при этом количество шагов может быть заранее неизвестным и различным для разных начальных ситуаций).

Необходимым признаком алгоритма является использование в нём только допустимых действий исполнителя. Это свойство нередко называют понятностью алгоритма. Термин «понятность» довольно естествен, поскольку реакция исполнителя на записанное в алгоритме действие, не являющееся допустимым, всегда одна: «Не понимаю».

С тем, как эти свойства реализуются в алгоритмах, вы неоднократно встретитесь при дальнейшем изучении алгоритмизации. Но надо сказать, что вовсе не каждый алгоритм обязан обладать всеми указанными свойствами. Представим, к примеру, что любой алго-

ритм должен быть конечным, т. е. завершать работу за конечное число шагов. А если это алгоритм управления космической станцией или термоядерным реактором? Момент прекращения работы алгоритма — это момент катастрофы. Впрочем, не надо обращаться к столь далёким от вашей практики примерам. Каждая операционная система на вашем компьютере — это бесконечно исполняемый алгоритм. В тот момент, когда операционная система прекращает свою работу, компьютер становится бесполезным. Можно сказать, что все алгоритмы управления объектами в режиме реального времени не могут быть конечными.

Но в вашей школьной практике вам вряд ли потребуются бесконечно исполняемые алгоритмы. Поэтому, если по составленной вами программе компьютер не собирается заканчивать работу, ищите ошибку в программе.

Кроме того, договоримся, что дальше мы будем рассматривать только таких формальных исполнителей, у которых система команд конечна, хотя иногда бывает интересно изучать возможности исполнителей с бесконечным числом допустимых действий и, следовательно, с бесконечным количеством команд.

Давайте после наших обстоятельных рассуждений попробуем чай, приготовленный по приведённым в начале параграфа алгоритмам. Весьма вероятно, что чай оказался разным — в России принято пить довольно сладкий чай, в то время как во многих других странах чай окажется почти несладким. Почему же один и тот же алгоритм в разном исполнении привёл к столь различным результатам?

Всё дело, очевидно, в последнем действии — добавлении сахара по вкусу. Это, конечно, допустимое действие исполнителя; просто у каждого свой вкус. А для нас вывод:

Один и тот же алгоритм, исполняемый разными исполнителями, может давать различные результаты.

Подведём итоги

- 1 Для управления формальным исполнителем требуется алгоритм, представляющий собой организованную последовательность действий, допустимых для данного исполнителя.
- 2 Каждому допустимому действию исполнителя соответствует одна команда из системы команд исполнителя. Алгоритм, записанный командами из системы команд исполнителя, является программой для данного исполнителя.

- 3 Программа выполняется исполнителем в естественном порядке — команда за командой.
- 4 Если у исполнителя при выполнении программы не получается то, для чего была составлена программа, значит, в неё закралась ошибка и программа нуждается в отладке.
- 5 Ошибки могут быть синтаксическими (если в программе встретилась команда, не входящая в систему команд исполнителя), семантическими (если исполнитель не может исполнить команду в силу нарушения тех или иных ограничений), а также ошибки алгоритмизации, при наличии которых исполнитель, работая без сбоев по программе, не даёт того результата, для получения которого составлялась программа.

Вопросы и задания

- 1 Любые ли действия могут присутствовать в алгоритме, предназначенном для данного исполнителя?
- 2 Какие общие свойства алгоритмов вы можете назвать?
- 3 В чём различие между алгоритмом и программой?
- 4 Что такое отладка программы?
- 5 Назовите книги — сборники алгоритмов. Кто является для них исполнителем и какие наиболее типичные команды входят в его систему команд?
- 6 С какими алгоритмами вы познакомились, занимаясь:
 - а) русским языком;
 - б) иностранным языком;
 - в) математикой;
 - г) литературой;
 - д) химией;
 - е) физкультурой;
 - ж) информатикой?
- 7 *Старинная задача.* Некий исполнитель должен перевезти в лодке через реку волка, козу и капусту. Его допустимые действия таковы, что за один раз он может перевезти только кого-нибудь одного: волка, козу или капусту. Ничем, кроме погрузочно-разгрузочных работ и перевозок, этот исполнитель

не занимается. Составьте для данного исполнителя алгоритм переправы, позволяющий избежать жертв.

- 8 Имеется два кувшина ёмкостью 3 л и 8 л. Исполнитель ДЖИНН может набирать воду из реки в каждый кувшин, выливать из него воду и определять, налита ли вода в кувшин доверху.

а) Составьте алгоритм, выполнив который ДЖИНН наберёт из реки 7 л воды.

б) Пусть ДЖИННу подменили трёхлитровый кувшин двухлитровым. Существует ли теперь алгоритм для этого исполнителя, позволяющий набрать из реки 7 л воды?

- 9 Исполнитель умеет заменять в слове ровно одну букву, причём из осмысленного слова должно получаться снова осмысленное слово (иначе исполнитель ломается). Составьте алгоритмы преобразования:

а) слова САД в слово КОТ;

б) слова ПЯТЬ в слово СЕМЬ;

в) слова МУХА в слово СЛОН.

Для каждого из предложенных заданий сравните, у кого из ваших одноклассников получился алгоритм из наименьшего числа действий.

- 10 Расширим набор допустимых действий исполнителя, описанного в задании 9. Пусть теперь ещё он умеет вычёркивать из слова любую букву и добавлять в него любую букву, вставляя её между уже имеющимися или дописывая в начало или конец слова. По-прежнему на каждом шаге должно получаться осмысленное слово русского языка. Составьте алгоритмы преобразования:

а) слова ШЕСТЬ в слово СЕМЬ;

б) слова ОКНО в слово ПОЛЕ;

в) слова ФАЙЛ в слово ПАПКА.

Для каждого из предложенных заданий сравните, у кого из ваших одноклассников получился алгоритм из наименьшего числа действий.

- 11 Исполнитель умеет выполнять следующие действия:

- Взять X .
- Поджарить X .
- Сварить X .
- Смолоть X в мясорубке.
- Нарезать X .
- Закатать X в Y .
- Положить X на Y .

Если он не смог этого сделать, определите причину. При необходимости уточните систему команд или отладьте программу.

- 14** Представьте себе, что ваш младший братишка впервые пойдёт в магазин за хлебом. Составьте для него алгоритм, объясняющий, как добраться до магазина и как обращаться с деньгами. (Совет: предварительно обдумайте список его допустимых действий; например, является ли для него допустимым переход через дорогу.)

- 15** Разведывательный дозор в составе двух солдат подошёл к реке. Мост был разрушен, а река слишком глубока и широка для переправы через неё вброд или вплавь. К счастью, около берега в маленькой лодке проплывали два мальчика. Как переправиться на этой лодке через реку, если она может выдержать либо одного взрослого, либо двух мальчиков?

Для решения этой задачи представьте, что и взрослые и дети — это формальные исполнители, способные выполнить следующие действия:

- Сесть в лодку.
- Переправиться в лодке на противоположный берег.
- Выйти из лодки.

Придумайте систему команд, соответствующую данным допустимым действиям, и составьте алгоритм для этого коллектива формальных исполнителей, позволяющий разведдозору переправиться на другой берег.

- 16** На полустанке однопутной железной дороги остановился поезд в составе тепловоза и трёх вагонов, доставивший бригаду рабочих для строительства второго пути. Пока же на этом полустанке имеется только небольшой тупик, в котором при необходимости может поместиться тепловоз с вагоном или два вагона. Вскоре следом за поездом со строительной бригадой к тому же полустанку подошёл пассажирский поезд. Как пропустить пассажирский поезд?

Определите допустимые действия формальных исполнителей — машинистов тепловозов, придумайте систему команд для них и составьте алгоритм для разводки поездов.

- 17 а)** Какую ошибку называют синтаксической, а какую — семантической? Какие из этих видов ошибок относятся к программе, а какие — к алгоритмам?

б) Могут ли быть в алгоритме или программе другие ошибки, кроме синтаксических и семантических? Если да, то как бы вы их назвали? (Совет: проанализируйте ещё раз ошибочный алгоритм открывания двери из текста параграфа.)

18 Даны число x и набор действий:

- Разделить полученное число на 3.
- Умножить x на 2.
- Сообщить результат.
- Прибавить к полученному числу 4.
- Вычесть из полученного числа 7.

а) Составьте из этих действий какой-нибудь алгоритм. Любопытный алгоритм, составленный из этих действий, можно исполнить?

б) Укажите две различные функции, зависящие от x , значения которых вычисляются с помощью алгоритмов, использующих указанные действия, и два различных алгоритма, вычисляющих одну и ту же функцию.

19 Злоумышленник предложил алгоритм получения кипятка:

Налить в чайник воду;
Открыть кран газовой горелки;
Поставить чайник на плиту;
Ждать, пока вода не закипит;
Поднести спичку к горелке;
Зажечь спичку;
Выключить газ.

Исправьте алгоритм, чтобы предотвратить несчастный случай.

20 Придумайте несколько коротких (не более 15 команд) алгоритмов с ошибками и дайте проанализировать их своему соседу по парте. Предварительно сообщите, с какой целью вы составляли каждый алгоритм.

21 а) Какие действия вы бы добавили, чтобы был выполнен следующий алгоритм переправы через Волгу в районе г. Саратова?

Подойти к реке;
Войти в реку;
Идти по дну, пока не выйдешь на другой берег.

б) Может ли, на ваш взгляд, существовать исполнитель, который способен исполнить алгоритм из пункта а) таким, какой он есть?

в) Зависит ли исполнимость человеком алгоритма, приведенного в пункте а), от того, где совершается переход через Волгу?

22 а) Петя и Коля в роли формальных исполнителей выполняют с помощью микрокалькулятора следующий алгоритм:

Сложить 83,2438 и 57,6847;
Полученный результат умножить на 10.

У Пети на табло калькулятора помещается 6 цифр, а у Коли — 8. Будут ли у них одинаковы результаты выполнения этого алгоритма?

б) Какой вывод, сформулированный в объяснительном тексте параграфа, иллюстрируется этим заданием? Найдите его в тексте.

в)* Приведите примеры других алгоритмов, результаты исполнения которых зависят от используемых исполнителей.

23* Верно ли, что конечность алгоритма гарантирует конечность исполнения программы, созданной по этому алгоритму для конкретного исполнителя?

§ 13. Знакомьтесь: исполнитель Паркетчик



Что, кроме допустимых действий, влияет на работу исполнителя?

Как мы уже отмечали, осваивая средства информационных технологий, вы фактически изучали всё новых и новых формальных исполнителей и осваивали их системы команд. Но алгоритмов вы для них никаких не составляли, а управляли ими в режиме непосредственного исполнения.

Ключевые слова:

среда исполнителя

А сейчас мы познакомим вас с исполнителем, которым можно управлять, составляя для него алгоритмы. Его зовут Паркетчик, и надеемся, что он станет вашим хорошим другом. На первый взгляд он вам покажется совсем простым. Но с его помощью вы узнаете законы мира формальных исполнителей, решите немало увлекательных головоломок, а иногда с ним можно будет и поиграть.

Говоря о формальных исполнителях и об их системах команд, мы неявно предполагали наличие ещё одного важного компонента — среды формального исполнителя, т. е. того окружения, в котором он действует, и тех объектов, над которыми он может производить какие-либо действия.

Такой средой для перевозчика (см. задание 7 из § 12) являются река и два её берега, лодка и пассажиры, для ДЖИННа (см. задание 8 из § 12) — два кувшина и вода в реке, для текстового редактора — символьный электронный документ.

Средой (или, если хотите, игровым полем) Паркетчика являются лист клетчатой бумаги и квадратные плитки двух цветов — красного и зелёного. Ну, не настоящей бумаги, разумеется, а изображённой на экране компьютера. Впрочем, желающие могут изготовить натурную модель Паркетчика, расчертив настоящий лист бумаги и вырезав достаточное количество красных и зелёных «плиток» из картона. Каждая плитка покрывает в точности одну клетку на бумаге. Паркетчик занимается тем, что, исполняя те или иные алгоритмы, выкладывает на листе бумаги орнаменты (паркеты) из этих плиток, для простоты будем считать, что у Паркетчика неограниченный запас красных и зелёных плиток (хотя ему не требуется плиток каждого цвета больше, чем клеток на поле, где он работает).

Чтобы Паркетчик знал, где ему предстоит выполнять работу, каждая клетка на поле имеет свой адрес. На экране компьютера вы видите игровое поле сверху, поэтому мы будем говорить о горизонтальных и вертикальных рядах клеток.

Клетка, стоящая в 5-м столбце и 7-й строке, имеет адрес (5, 7). Вы, возможно, уже сталкивались с подобным, если играли в морской бой. В отличие от игры в морской бой мы нумеруем строки снизу вверх и в адресе клетки указываем вначале столбец, а затем строку.

- Вспомните, что такое система координат, и сравните используемую Паркетчиком адресацию клеток с координатами точки на координатной плоскости.

Чтобы выложить тот или иной орнамент, Паркетчик может переходить с любой клетки на соседнюю. Иными словами, для Паркетчика допустимы следующие четыре действия:

- Шаг вверх.
- Шаг вниз.
- Шаг вправо.
- Шаг влево.

Может Паркетчик и сразу прыгнуть на указанную клетку поля. Он делает это по команде Перейти на (...). Вместо многоточий в круглых скобках, конечно, должны быть указаны координаты клетки.

Кроме того, у Паркетчика есть ещё два допустимых действия:

- Положить (к) — положить красную плитку.
- Положить (з) — положить зелёную плитку.

Выполняя их, Паркетчик кладёт плитку указанного цвета на то поле, на котором он стоит.

Осталось сказать, что в начале работы Паркетчик всегда находится в левом нижнем углу, т. е. в клетке (1, 1).

Теперь вы можете составлять разнообразные алгоритмы, инструктирующие Паркетчика, как выложить придуманные вами орнаменты.

Разумеется, когда вы будете записывать алгоритмы для Паркетчика в своих тетрадах, совсем не обязательно записывать действия буквально, можно писать:

→ — вместо Шаг вправо;

к — вместо Положить (к);

↑ — вместо Шаг вверх;

← — вместо Шаг влево;

з — вместо Положить (з);

↓ — вместо Шаг вниз;

Можно записывать команды как-нибудь ещё. Главное, чтобы было совершенно ясно, какое действие подразумевается.

- Определите, какой орнамент выложит Паркетчик, если написанную только что последовательность действий рассматривать как алгоритм.

Но совсем другое дело, когда вы пишете программу. Программа — это не алгоритм: в ней должны стоять команды только из системы команд формального исполнителя. Так, команду Шаг вверх Паркетчик понимает как родную, а вот вашего сокращения не поймёт.

Нельзя также, записывая команды для Паркетчика, допускать грамматические ошибки. Увидев операторы Шаг вверх, Положить (з) и т. п., Паркетчик сообщит, что таких команд он не знает.

Не поймёт Паркетчик и другого. Скажем, вы предложите ему из начальной позиции сделать Шаг вниз. Или, к примеру, положить плитку на поле, где плитка уже лежит. И хотя команды написаны без ошибок, Паркетчик остановится, сообщив: «Ошибка во время выполнения программы». Это надо понимать так: «Рад бы выполнить, да не могу!» Ваша задача — определить, что же мешает Паркетчику выполнить команду.

- Определите, к какому виду ошибок — к синтаксическим или семантическим — относится каждая из ошибок, указанных в двух предыдущих абзацах.

О том, как записываются команды Паркетчика, мы подробнее расскажем при подготовке к лабораторной работе № 14.

Подведём итоги

- 1 Всякий исполнитель работает в некоторой среде, которая определяет окружение, в котором он действует, и объекты, над которыми он может выполнять действия.
- 2 Средой для исполнителя Паркетчик является прямоугольное клетчатое поле, объектами — квадратные плитки двух цветов; допустимыми действиями — перемещение в соседнюю клетку в заданном направлении и выкладывание плитки заданного цвета.

Вопросы и задания

- 1 Какие допустимые действия Паркетчика вы знаете?
- 2 Что является средой для:
 - а) станка с числовым программным управлением;
 - б) автопилота;
 - в) графического редактора;
 - г) программируемого видеомagniтофона?
- 3 Что является средой для исполнителя РОБОТ, описанного в задании 12 из § 12?
- 4 Нарисуйте в тетради поле Паркетчика, имеющее 5 горизонтальных и 6 вертикальных рядов. Поработайте за Паркетчика и определите, какой рисунок он выложит, выполнив следующий алгоритм:

Программа

```
{ Положить (к);  
  Шаг вверх;  
  Положить (к);  
  Шаг вверх;  
  Положить (к);  
  Шаг вверх;  
  Положить (к);  
  Шаг вверх;
```

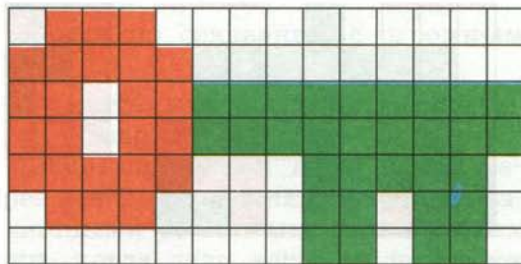


Рис. 13.1. Орнамент «Ключ»

Положить (к);
 Шаг вправо;
 Шаг вправо;
 Шаг вправо;
 Положить (з);
 Шаг влево;
 Шаг вниз;
 Положить (з);
 Шаг вниз;
 Положить (з);
 Шаг вправо;
 Шаг вниз;
 Положить (з);
 Шаг вправо;
 Шаг вверх;
 Положить (з);
 Шаг влево;
 Шаг влево;
 Шаг влево;
 Шаг вниз;
 Положить (к).

}

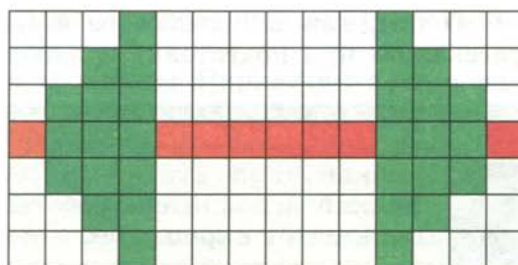


Рис. 13.2. Орнамент «Штанга»

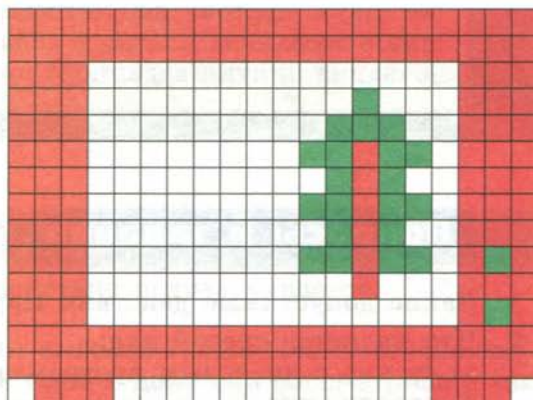


Рис. 13.3. Орнамент «Телевизор»

5 Для каждого из рисунков 13.1—13.3 составьте алгоритм выкладывания Паркетчиком этих орнаментов.

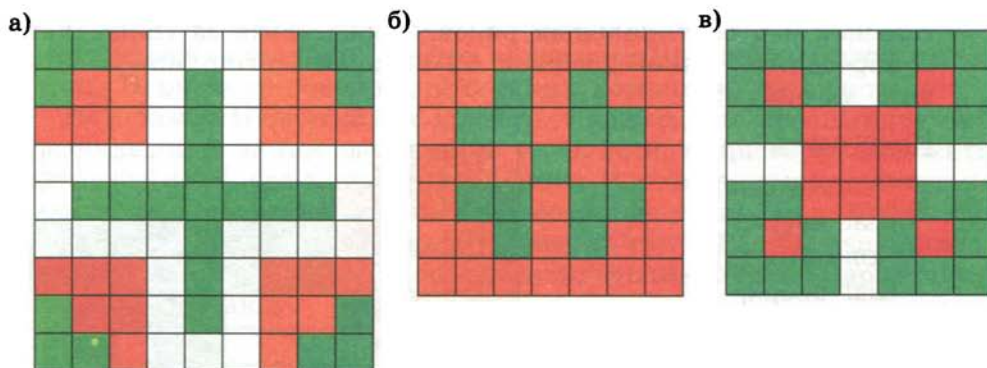


Рис. 13.4. Национальные народные орнаменты: а) русский; б) удмуртский; в) белорусский

- 6 На рисунке 13.4 приведены узоры, используемые в народном творчестве. Составьте алгоритмы для Паркетчика, выполнив которые он выложит эти орнаменты.
- 7 а) Нарисуйте какой-нибудь небольшой орнамент, приятный вашему глазу. Составьте алгоритм для Паркетчика по выкладыванию этого орнамента.
- б) Предложите соседу по парте в роли Паркетчика исполнить составленный вами алгоритм и проверьте, получился ли тот орнамент, который вами был задуман.

§ 14. Циклическое исполнение алгоритма.

Оператор Делать пока



Как в алгоритмах записывается повторение действий?

Что такое циклическая форма организации действий в алгоритме?

Наверняка все вы слышаны о приключениях Тома Сойера, описанных Марком Твеном. Конкретнее нас сегодня будет занимать история с покраской забора. Итак, слово Марку Твену.

Великолепный маляр

Том вышел на улицу с ведром извёстки и длинной кистью. Он окинул взглядом забор, и радость в одно мгновение улетела у него из души, и там воцарилась тоска... Со вздохом обмакнул он кисть в извёстку, провёл ею по крайней доске, потом проделал то же самое снова и остановился: как ничтожна белая полоска по сравнению с огромным пространством некрашеного забора!..

Остановимся. Попробуем представить, как могла бы выглядеть та же история в наши дни. Конечно, современная тётя Полли вряд ли огораживала бы свой дом тридцатью ярдами деревянного забора высотой девять футов! Скорее всего, ухоженная лужайка возле дома если и огорожена, то изящными решётками на каменных столбиках. Нынешние мальчишки, когда дело касается покраски забора, отнюдь не стали более прилежными. Зато они увлекают-

Ключевые слова:

оператор;
оператор цикла;
операторные скобки;
схема алгоритма;
заголовок цикла;
тело цикла;
высказывание;
комментарий
в программе;
зарезервированные
слова



ся компьютерами. Поэтому тётушка Полли могла бы давать наставления племяннику в виде алгоритмов, так любимых Томом:

Подойти к первой решётке;
Покрасить первый прутик;
Покрасить второй прутик;
Покрасить третий прутик;
И т. д.

Здесь старушка поняла бы, что гораздо легче самой покрасить ограду или найти кого-нибудь попокладистее. Шутка ли:

только в первой решётке две, а то и три дюжины прутиков, а этих самых решёток...

- Вспомните, как обычно поступают в жизни, если надо кому-то дать указание повторять тот или иной набор действий много раз. Обсудите возможные варианты такого указания с одноклассниками, разбившись на группы по 3—4 человека. Выберите лучший, на ваш взгляд, вариант. Сравните его с тем, что мы предлагаем ниже.

Пора прийти на помощь тёте Полли и ввести так называемый **оператор цикла**:

Делать пока (условие)

```
{ оператор;  
  оператор;  
  ...  
} (*Конец цикла*)
```

Запись **Делать пока** называется **заголовком цикла**. Идущая после заголовка цикла совокупность операторов, заключённых в фигурные скобки, называется **телом цикла**. Слово «оператор» обозначает допустимое действие исполнителя или оператор цикла, или ещё какой-либо оператор, с которым вы познакомитесь в будущем. Фигурные скобки, употребляемые для записи алгоритмов, обычно называют **операторными**.

В круглых скобках со звёздочками стоит **комментарий**. Он совершенно не нужен формальному исполнителю, но полезен тому человеку, который пишет алгоритм. С умом написанные коммен-

тарии помогают понять алгоритм даже тому, кто его не составлял. Кроме того, в алгоритмах с комментариями допускается гораздо меньше ошибок, чем в алгоритмах без них.

Алгоритм покраски забора с использованием цикла будет выглядеть так:

Алгоритм

```
{ Делать пока (есть неокрашенная решётка)
  { Подойти к неокрашенной решётке;
    Покрасить решётку;
  } (*Конец цикла*)
  Сообщить о том, что работа выполнена;
  Идти купаться;
}
```

Довольно часто вместо слова «условие» употребляют термин **высказывание**. От высказывания требуется единственное: исполнитель должен уметь определять, истинно оно или ложно. Значит, проверка истинности высказывания должна быть допустимым действием исполнителя.

Надеемся, что вам понятно, как работает оператор цикла. Сначала исполнитель проверяет, истинно ли высказывание в круглых скобках, и если истинно, то выполняются операторы, стоящие в операторных скобках после заголовка цикла.

Дойдя до закрывающей скобки, исполнитель снова проверяет, верно ли высказывание, и если да, то снова выполняет те же самые операторы. Если же в момент проверки высказывание ложно (нет больше неокрашенных решёток), то исполнитель пропускает весь цикл и начинает выполнение операторов, следующих за закрывающей операторной скобкой.

Итак,

Циклом (повтором) называется такая форма организации действий в алгоритме, при которой одна и та же последовательность действий совершается несколько раз (или ни разу) до тех пор, пока выполняется заданное условие.

Условие, которое нужно проверить для того, чтобы принять решение, исполнять ли тело цикла в очередной раз, называется **условием продолжения цикла** и записывается в заголовке цикла.

Слова **Делать пока** будут употребляться всегда, когда нужно записать цикл. Слова, обязательно употребляемые при описании организации действий (позже их список расширится), принято называть зарезервированными, и мы всегда будем их подчёркивать.

Теперь вспомним, что решётка состоит из прутьиков, и, следовательно, оператор Покрасить решётку требует дальнейшего уточнения:

*(*Покрасить решётку — это:*)*

Делать пока (есть неокрашенный пруттик)

```
{ Покрасить один неокрашенный пруттик;  
}
```

Это напоминает сбор детской игрушки матрёшки — чтобы собрать программу покраски ограды в одно целое, нужно вставить этот фрагмент в основной алгоритм:

Алгоритм

```
{ Делать пока (есть неокрашенная решётка)
```

```
{ Подойти к неокрашенной решётке;
```

```
  Делать пока (в решётке есть неокрашенный пруттик)
```

```
  { Покрасить один неокрашенный пруттик;
```

```
  }
```

```
}
```

```
Сообщить о том, что работа выполнена;
```

```
Идти купаться;
```

```
}
```

Интересно, что здесь мы получили двойной цикл. Внутренний цикл предписывает Тому красить по одному пруттику в решётке, пока не выкрасит их все. Внешний цикл — перейти к новой, неокрашенной решётке.

Обратите внимание на порядок записи операторов: те из них, которые составляют тело цикла, пишутся со сдвигом вправо. Это делается для того, чтобы с первого взгляда увидеть в программе циклы.

Чтобы более наглядно представлять те или иные формы организации действий, очень полезны так называемые схемы алгоритмов. Каждое действие алгоритма, кроме проверки условия, помещают в прямоугольник, а вопрос о том, выполняется ли некоторое

условие, — в ромб. Блоки соединяют отрезками, показывая очередность выполнения действий. Блок, расположенный ниже, должен выполняться позже.

Схема алгоритма на рисунке 14.1 изображает последовательное выполнение действий в алгоритме. Цикл с помощью схемы можно изобразить так, как показано на рисунке 14.2.

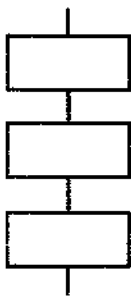


Рис. 14.1

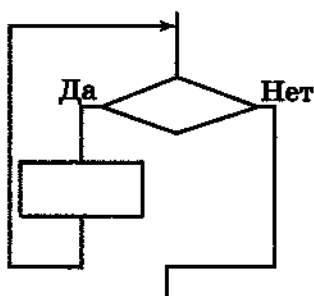


Рис. 14.2

Подведём итоги

- 1 Если в алгоритме требуется повторить какой-либо блок действий, то для организации такого повторения используется оператор цикла.
- 2 Повторяющийся блок действий называется телом цикла; тело цикла всегда заключается в операторные скобки.
- 3 Условие продолжения цикла проверяется всегда перед началом исполнения тела цикла; в ходе исполнения операторов из тела цикла условие продолжения цикла не проверяется (даже если оно перестаёт быть истинным).

Вопросы и задания

- 1 Когда целесообразно применять оператор цикла?
- 2 Что такое заголовок цикла? Что такое тело цикла?
- 3 Какие циклы называются вложенными?
- 4 Нужны ли комментарии формальному исполнителю?
- 5 Как с помощью схемы алгоритма изображается цикл?
- 6 Если вы хотите оправдать репутацию знатока не только оператора цикла, но и литературы, объясните, почему историю с Томом Сойером нельзя использовать для иллюстрации циклической работы. (Совет: внимательно прочитайте исходный текст М. Твена, а не только приведённую в тексте параграфа цитату.)
- 7 Придумайте программу для Тома Сойера и тётушкиного забора с использованием цикла **Делать пока**, позволяющую превратиться в богача, утопающего в роскоши.
- 8 а) Используя циклическую форму организации действий, запишите следующий алгоритм выполнения домашнего задания по переводу текста с иностранного языка:
Прочитать первое предложение;
Перевести предложение;
Записать перевод в тетрадь;
Прочитать следующее предложение;
Перевести предложение;
Записать перевод в тетрадь;
Прочитать следующее предложение;
Перевести предложение;

Записать перевод в тетрадь;
Прочитать следующее предложение;
Перевести предложение;
Записать перевод в тетрадь;
...

б) Изобразите составленный вами алгоритм схемой.

- 9 «Приключения Тома Сойера» начинаются с того, что тётя Полли зовёт Тома:

«— Том!

Нет ответа.

— Том!

Нет ответа.

— Том!

Нет ответа....»

Петя составил следующий алгоритм вызова Тома:

Алгоритм

```
{ Делать пока (нет ответа)
  { Крикнуть: «Том!»;
    } (*Конец цикла*)
}
```

Найдите ошибку в этом алгоритме.

- 10 Прочитайте внимательно стихотворение Г. Остера.

Возьми густой вишнёвый сок
И белый мамин плащ.
Лей аккуратно сок на плащ —
Появится пятно.
Теперь, чтоб не было пятна
На мамином плаще,
Плащ надо сунуть целиком
В густой вишнёвый сок.
Возьми вишнёвый мамин плащ
И кружку с молоком.
Лей аккуратно молоко —
Появится пятно.
Теперь, чтоб не было пятна
На мамином плаще,
Плащ надо сунуть целиком
В кастрюлю молока.
Возьми густой вишнёвый сок
И белый мамин плащ...

Неоспоримы поэтические достоинства этого произведения. Однако ни один программист такого бы не написал. Придумайте условия окончания цикла и запишите то же самое с помощью операторов цикла. И гораздо короче.

- 11 а) Во время большой перемены Петя зашёл в столовую с намерением поесть пирожков. Но сначала он составил следующий алгоритм:

Алгоритм

```
{ Делать пока (не исчезло чувство голода)
  { Купить пирожок;
  }
  Съесть пирожок.
}
```

Сумеет ли Петя поесть пирожков? Исправьте алгоритм так, чтобы Петя ушёл сытым.

б) Однажды Пете задали на дом несколько задач по математике. Придя домой, он решил сначала выполнить домашнее задание, а затем пойти гулять. Петя составил для себя алгоритм:

Алгоритм

```
{ Делать пока (не решены все задачи)
  { Решить очередную задачу;
    Пойти гулять до ужина;
  }
}
```

Петя исполнил этот алгоритм в роли формального исполнителя, а на следующий день получил двойку. Объясните почему.

- 12 Дан алгоритм:

Алгоритм

```
{ Задумать число;
  Обозначить его буквой X;
  Делать пока (X чётно)
  { Разделить X на 2 и обозначить полученное число снова
    буквой X;
  } (*Конец цикла*)
  Сообщить значение X;
}
```

Исполните этот алгоритм, если задумано: а) число 12; б) число 16; в) число 25.

- 13** Дан алгоритм («решето Эратосфена»): написать все натуральные числа от 2 до n ;

Алгоритм

```
{ Делать пока (есть необведённые числа среди невычеркнутых)
  { Среди невычеркнутых чисел обвести самое маленькое из
    необведённых;
    Из необведённых чисел вычеркнуть те, которые кратны
    последнему обведённому числу;
  } (*Конец цикла*)
  Сообщить обведённые числа.
}
```

а) Выполните алгоритм при $n = 6; 12; 100$.

б)* Для решения какой задачи древнегреческим учёным Эратосфеном был придуман этот алгоритм? Обоснуйте свою гипотезу о предназначении данного алгоритма.

- 14** Перечитайте условие задачи 12 из § 12, в которой описаны допустимые действия для исполнителя РОБОТ и их обозначения в алгоритмах. Расширим список допустимых действий, добавив в него проверку условий:

слева стена;

справа стена;

сверху стена;

снизу стена.

Дан алгоритм:

Алгоритм

```
{ Делать пока (сверху стена)
  { →;
  }
  Делать пока (справа стена)
  { ↑;
  }
  Делать пока (слева стена)
  { →;
  }
  Делать пока (снизу стена)
  { ←;
  }
}
```

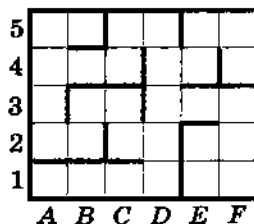


Рис. 14.3

а) Исполните этот алгоритм для РОБОТа на поле, изображённом на рисунке 14.3, если первоначально РОБОТ стоит на клетке А1. Укажите, в какой клетке он остановится после исполнения этого алгоритма.

б) Попробуйте исполнить тот же алгоритм на том же поле, если первоначально РОБОТ стоит на клетке С1. Какое диагностическое сообщение вынужден будет передать РОБОТ при исполнении этого алгоритма? В какой клетке он будет при этом находиться?

в) Клетка С1 не единственная, начиная с которой РОБОТ в ходе исполнения данного алгоритма выдаст сообщение: «Не могу исполнить». Перечислите все клетки нижнего ряда, для которых будет такая же диагностика в ходе исполнения РОБОТом этого алгоритма.

15 Нарисуйте какое-либо поле размером 5×5 клеток с перегородками и предложите соседу по парте определить, начиная с каких клеток нижнего ряда РОБОТ успешно завершит исполнение алгоритма, предложенного в задании 14. Проверьте, правильно ли он выполнил ваше задание.

16 РОБОТ, о котором идёт речь в задании 12 из § 12, умеет также проверять и отрицания упомянутых там условий. Дан алгоритм:

Алгоритм

```
{ Делать пока (не сверху стена)
  { ↑;
    Делать пока (не справа стена)
      { →;
        Делать пока (не снизу стена)
          { ↓;
            Делать пока (не слева стена)
              { ←;
                }
            }
          }
        }
      }
    }
  }
}
```

а) Исполните этот алгоритм в роли РОБОТа на поле, изображённом на рисунке 14.4, если первоначально РОБОТ стоит на клетке В1. Укажите, в какой клетке он остановится после исполнения этого алгоритма.

б) Попробуйте исполнить тот же алгоритм, если первоначально РОБОТ стоит на

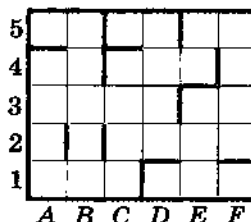


Рис. 14.4

клетке A1. С какой проблемой вы столкнулись при исполнении этого алгоритма?

- 17** Перечитайте задачу о мальчиках, переправляющих двоих солдат через реку (задание 15 из § 12). Представьте, что к реке подошёл взвод солдат. Составьте алгоритм переправы.
- 18** Перечитайте задачу о разъезде рабочего и пассажирского поездов (задание 16 из § 12). Представьте, что рабочий поезд имеет не два, а больше вагонов. Составьте алгоритм для пропуска пассажирского поезда в этом случае.

§ 15. Оператор цикла в работе Паркетчика



Какие условия умеет проверять Паркетчик?

Жизнь у Паркетчика сложная. И заказчики все как один привередливые. Вместо того чтобы ограничиться выкладыванием двух-трёх плиток, подавай им большие красочные узоры. А попробуй-ка выложить красной плиткой длинную программу получается:

Ключевые слова:

ОТРИЦАНИЕ ВЫСКАЗЫВАНИЯ

Программа:

```
{ Положить (к);  
Шаг вправо;  
Положить (к);  
Шаг вправо;  
Положить (к);  
Шаг вправо;  
Положить (к);  
Шаг вправо;  
Положить (к);  
Шаг вправо;  
Положить (к);  
Шаг вправо;  
Положить (к);  
...  
(*Ещё очень много операторов*)  
}
```

Такую программу можно составить только, если известны размеры поля. И для каждого поля нужна уникальная программа! А хочется иметь универсальную, годную для полей любых размеров.

Не будем скрывать: Паркетчик прекрасно понимает конструкцию Делать пока, о которой мы так много говорили. Надо только знать, какие условия он умеет проверять.

Эти условия таковы:

- справа стена.
- слева стена.
- снизу стена.
- сверху стена.

Умеет Паркетчик проверять и отрицание этих высказываний:

- не справа стена.
- не слева стена.
- не снизу стена.
- не сверху стена.

Видно, что эти условия выступают парами — некоторое высказывание и его отрицание. Давайте обсудим связь между высказываниями в таких парах.

- Обозначим через A какое-либо высказывание и запишем высказывание не A . Как зависит истинность высказывания не A от истинности высказывания A ?

Легко догадаться, что высказывание не A истинно в том и только в том случае, когда высказывание A ложно. Но это означает, что как только формальный исполнитель оказывается способным установить, истинно или ложно высказывание A , он то же самое может сделать по отношению к высказыванию не A . Поэтому на самом деле любой формальный исполнитель, а не только Паркетчик, как правило, обладает таким свойством: если проверка на истинность некоторого условия является допустимым действием исполнителя, то и проверка на истинность отрицания того же условия тоже является допустимым действием.

Теперь уже не составляет труда написать короткую программу, с помощью которой Паркетчик выложит нижний ряд красными плитками при каком угодно размере паркета:

Программа:

```
{ Делать пока (не справа стена)
  { Положить (к);
    Шаг вправо;
  }
}
```

Теперь давайте попробуем выложить красными плитками всё поле. Очевидно, можно было бы записать следующий алгоритм:

Алгоритм

```
{ Выложить первый ряд;  
  Вернуться на первую плитку этого ряда;  
  Делать пока (не сверху стена)  
  { Шаг вверх;  
    Выложить ряд, на котором стоишь;  
    Вернуться на первую плитку этого ряда;  
  }  
}
```

Но дело в том, что это алгоритм для человека, а не для Паркетчика: ведь у него нет допустимого действия **Выложить ряд**. Нам соответствующая строка в алгоритме понятна, а Паркетчику — нет.

Воспользуемся тем способом сборки программы, который уже помог Тому Сойеру покрасить забор. Правда, теперь мы имеем дело с Паркетчиком, а не с Томом, ну да какая разница — исполнитель всё равно формальный.

Мы можем написать программу, с помощью которой Паркетчик выложит плитки в первом ряду. Поскольку мы это уже сделали, то приводим её текст:

Программа

```
{ Делать пока (не справа стена)  
  { Положить (к);  
    Шаг вправо;  
  }  
  Положить (к);  
}
```

Внимательно присмотревшись, понимаем, что это программа замощения не только первого ряда, но и любого другого. Лишь бы к её началу Паркетчик стоял в самой левой клетке этого ряда. Значит, эту программу вполне можно вставлять сразу вместо двух операторов алгоритма:

```
Выложить первый ряд;  
Выложить ряд, на котором стоишь;
```

Получим следующий алгоритм, который уже гораздо ближе к программе на языке Паркетчика:

Алгоритм

(*Выкладывание первого ряда*)

{ **Делать пока** (не справа стена)

{ Положить (к);

Шаг вправо;

}

Положить (к); (*Конец первого ряда*)

Вернуться на первую плитку этого ряда;

Делать пока (не сверху стена)

{ Шаг вверх;

(*Выкладывание ряда, на котором стоишь*)

Делать пока (не справа стена)

{ Положить (к);

Шаг вправо;

}

Положить (к);

(*Конец ряда, на котором стоишь*)

Вернуться на первую плитку этого ряда;

}

}

В описании алгоритма осталось ещё одно действие, не являющееся допустимым для Паркетчика:

Вернуться на первую плитку этого ряда.

Надеемся, для вас будет не очень сложно перевести его на язык Паркетчика и то, что получится, вставить в соответствующее место алгоритма.

Подведём итоги

- 1 Для каждого высказывания можно рассмотреть его отрицание, которое истинно тогда и только тогда, когда исходное высказывание ложно.
- 2 Если для формального исполнителя проверка некоторого условия является допустимым действием, то также допустимым является действие по проверке отрицания этого условия.

- 1 Какие условия умеет проверять Паркетчик?
- 2 Составьте алгоритм, выполнив который Паркетчик выложит рамку из зелёных плиток вдоль границ поля неизвестных размеров. Изобразите указанный алгоритм в виде схемы.
- 3 Выполняя алгоритм замощения всего поля красными плитками, Паркетчик сначала выкладывает первый горизонтальный ряд, затем второй и т. д. Переделайте алгоритм так, чтобы теперь Паркетчик двигался по вертикали, т. е. сначала выкладывал первый столбик, затем второй и т. д.
- 4 Составьте алгоритм, исполнив который Паркетчик выложит на квадратном поле зелёными плитками диагональ из левого нижнего угла в правый верхний.
- 5 Составьте алгоритм, выполнив который Паркетчик замостит красными и зелёными плитками в шахматном порядке всё поле с чётным числом строк и чётным числом столбцов. (Совет: составьте сначала этот алгоритм в виде схемы, а затем перепишите его в виде программы для Паркетчика.)
- 6 На рисунке 15.1 приведён орнамент, выложенный на поле размером 8×10 клеток. Создайте алгоритм, выполнив который Паркетчик будет выкладывать аналогичный орнамент на поле любых размеров.

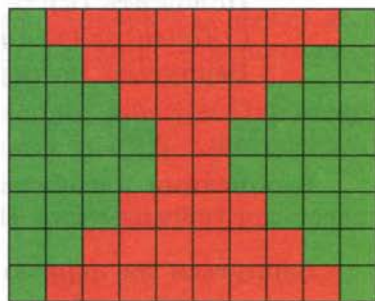


Рис. 15.1

§ 16. Условные операторы



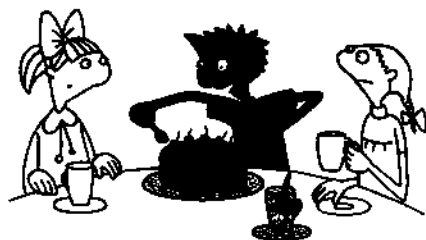
- Как управлять выбором действий в алгоритмах?
-
- Что такое ветвление в алгоритме?
-
- Какие формы условного оператора применяются при составлении алгоритмов?

Вы уже видели, что в заголовке цикла записана проверка некоторого условия.

Ключевые слова:

оператор ветвления;
условный оператор;
полная форма
ветвления;
неполная форма
ветвления

И каждый раз, когда закончится исполнение всех действий, входящих в тело цикла, условие снова проверяется.



Но в жизни может быть так, что достаточно один раз проверить условие, чтобы решить, следует или не следует выполнять какую-либо последовательность действий. Если на улице холодно, мы надеваем пальто; если идёт дождь, раскрываем зонт; если перекопана улица, ищем объезд... И, выполнив действие, мы вовсе не спешим снова и снова проверять условие, которое вынудило нас предпринять действие.

Для составления алгоритмов, реализующих подобные ситуации, предусмотрен специальный вид операторов, называемых **условными операторами**.

Смысл условного оператора вполне ясен из его записи:

Если (условие) **то** { оператор; оператор; ... }

Заметим, что операторы, стоящие в операторных скобках, будут исполняться только в том случае, если условие истинно. А если условие ложно, то исполнитель перейдёт к исполнению тех операторов, которые стоят после данного условного оператора.

Слова **Если** ... **то** ... мы тоже будем подчёркивать.

Посмотрите, например, какой замечательный алгоритм написал для вас писатель Григорий Остер в книге «Вредные советы»:

Если друг на день рождения
Пригласил тебя к себе,
То оставь подарок дома —
Пригодится самому.
Сесть старайся рядом с тортом,
В разговоры не вступай,
(*Ты во время разговора
Вдвое меньше съешь конфет.*)
Выбирай куски помельче,
(*Чтоб быстрее проглотить.*)
Не хватай салат руками,
(*Ложкой больше зачерпнёшь.*)
Если вдруг дадут орехи,
Ссыпь их бережно в карман,
Но не прячь туда варенье —
(*Трудно будет вынимать.*)

В этом алгоритме, кроме операторов, присутствуют и очень полезные комментарии, которые мы, как обычно, заключили в скобки со звёздочками.

Комментарии присутствуют, но отсутствует другое, нечто более важное.

- Посмотрите ещё раз на форму записи условного оператора и попытайтесь определить, в чём недостатки записи приведённого алгоритма поведения на дне рождения.

Мы, конечно, обсуждаем именно недостатки в записи этого алгоритма, а не сам алгоритм и уж, конечно, не призываем ему следовать! И если вы ещё не догадались, в чём дело, подумайте, как понимать в алгоритме Г. Остера такой ряд операторов:

Если (вдруг дадут орехи)

то Сыпь их бережно в карман,

Но не прячь туда варенье.

Варенье не прятать в карман только в том случае, если дают орехи? А без орехов, значит, можно?

Ясно: не хватает операторных скобок, которые показывают, насколько далеко распространяет своё влияние условие, стоящее после слова **Если**. Итак,

.....
Необходимо заключать все операторы, к которым относится условие, в операторные скобки.
.....

И не забудьте, что условие надо помещать в обычные круглые скобки, как это сделано и в операторе **Делать пока**.

Условный оператор нередко называют ветвлением. Такое название возникло из-за существования ещё одной формы условного оператора:

Если (условие) **то** { оператор; оператор; ... }

иначе { оператор; оператор; ... }

Такой оператор предписывает не только то, что надо исполнять, если условие истинно, но и действия исполнителя, если условие ложно. Этот вид называется **полной формой условного оператора**. Ну а вид **Если ... то ...** называют **оператором ветвления в неполной форме**.

Напомним, что способы организации действий можно изображать в виде схем.

На рисунке 16.1 изображены схемы алгоритмов ветвлений в неполной и полной формах.

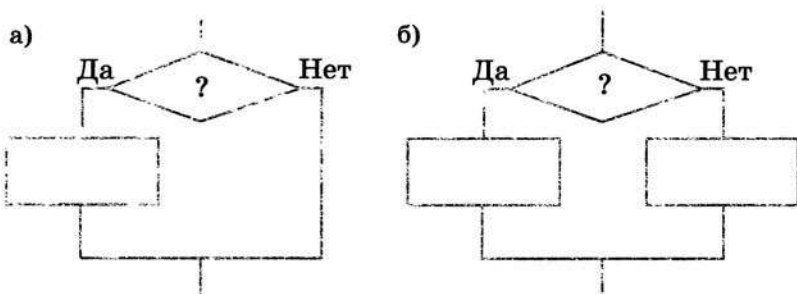


Рис. 16.1

Подведём итоги

- 1 Если в алгоритме требуется исполнить какой-либо блок действий не всегда, а только при выполнении некоторого условия, то для этого используется условный оператор, или, по-другому, оператор ветвления.
- 2 Условный оператор имеет две формы: полную и неполную. Условный оператор в полной форме предусматривает два блока действий: один — выполняется, если условие истинно, и другой, если условие ложно. Условный оператор в неполной форме содержит только один блок действий, который выполняется только в том случае, если условие истинно. Каждый блок действий заключается в операторные скобки.
- 3 Условный оператор может использоваться в алгоритмах только в том случае, если проверка условия является допустимым действием исполнителя.

Вопросы и задания

- 1 Что такое условный оператор?
- 2 Как записывается условный оператор в полной форме? А в неполной?
- 3 Для чего служат операторные скобки в операторах **Делать пока** и **Если (?) то**? Как вы думаете, почему они одинаковые для обоих операторов?
- 4 Как с помощью схем изображаются ветвления?

- 5 В стихотворении Г. Остера, процитированном в объяснительном тексте, не отмечен один комментарий.
- а) Найдите его.
- б) В том же стихотворении расставьте операторные скобки.
- 6 Напишите для себя программу проведения свободного вечера, используя условные операторы и операторные скобки.
- 7 Вспомните ДЖИННА, который переливает воду из одного сосуда в другой (см. задачу 8 из § 12). Предположим, что он умеет проверять полный кувшин или нет (наполнен доверху) и есть ли в кувшине вода (по характерному бульканью). После нескольких переливаний в трёхлитровом сосуде осталось A л воды (A — целое число). Известно, что сосуд неполный. Составьте алгоритм, после выполнения которого в трёхлитровом сосуде будет $3 - A$ л воды.
- 8 Петя решил позвонить приятелю по телефону и составил для себя такой алгоритм:

Алгоритм

```
{ Снять трубку;
  Если (есть гудок) то набрать номер;
  Если (длинные гудки) то подождать полминуты;
  Если (приятель ответил)
    то Сказать: «Привет!»;
    Рассказать новости;
    Послушать новости приятеля;
    Сказать: «До свидания»;
    Повесить трубку.
}
```

Петя торопился и забыл расставить операторные скобки. Объясните, к каким неприятностям может привести исполнение этого алгоритма. Расставьте в алгоритме операторные скобки.

- 9 Перепишите в той форме, о которой мы с вами условились, следующие алгоритмы, предлагаемые Г. Остером. Не забудьте выделить комментарии:
- а) Если тебя родная мать
Ведёт к зубным врачам,
Не жди пощады от неё,
Напрасных слёз не лей.
Молчи, как пленный партизан,
И стисни зубы так,
Чтоб не сумела их разжать
Толпа зубных врачей.

б) Если всей семьёй купаться
Вы отправились к реке,
Не мешайте папе с мамой
Загорать на берегу.
Не устраивайте крика,
Дайте взрослым отдохнуть.
Ни к кому не приставая,
Постарайтесь утонуть.

в) Если друг твой самый лучший
Поскользнулся и упал,
Покажи на друга пальцем
И хватайся за живот.
Пусть он видит, лёжа в луже:
Ты ничуть не огорчён.
Настоящий друг не любит
Огорчать своих друзей.

- 10 а) Некто оставил на экране компьютера текст: рорпобюй пас-
шифной! Петя догадался, что это шифровка, и составил де-
шифрующий алгоритм (для работы в режиме ЗАМЕНА):

Алгоритм

```
{ Поместить курсор в начало сообщения;  
  Делать пока (курсор не вышел за пределы сообщения)  
  { Если (курсор находится на букве «р») то  
    { Нажать клавишу «п»;  
      Нажать клавишу «Стрелка вправо»;  
    }  
    Если (курсор находится на букве «п») то  
    { Нажать клавишу «р»;  
      Нажать клавишу «Стрелка вправо»;  
    }  
    Если (курсор находится на букве «ю») то  
    { Нажать клавишу «у»;  
      Нажать клавишу «Стрелка вправо»;  
    }  
  }  
  Нажать клавишу «Стрелка вправо»;  
}
```

Какая, по вашему мнению, исходная фраза была зашифрована?
Получилась ли у Пети, применившего свой алгоритм, та же
фраза, что и предложенная вами в качестве исходной?

б) В чём состоял принцип шифрования текста? Даст ли Петин алгоритм правильный ответ, если применить его к произвольному зашифрованному этим шифром тексту? Ответ на последний вопрос объясните: если да, то надо обосновать правильность алгоритма; если нет, то надо привести пример текста, который расшифровывается неверно.

- 11** Перечитайте условия задачи 12 из § 12 и задачи 14 из § 14, в которых описаны допустимые действия для исполнителя РОБОТ и их обозначения в алгоритмах.

Дан алгоритм:

Алгоритм

```
{ Делать пока (не сверху стена)
  { ↑;
    Если (не справа стена) то
    { →;
    }
  }
  Делать пока (не снизу стена)
  { ↓;
    Если (не слева стена) то
    { ←;
    }
  }
}
```

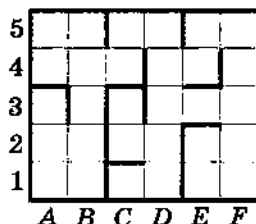


Рис 16.2

а) Исполните этот алгоритм для РОБОТА на поле, изображённом на рисунке 16.2, если первоначально РОБОТ стоит на клетке A1. Укажите, в какой клетке он остановится после исполнения этого алгоритма.

б) Исполните тот же алгоритм на том же поле, если первоначально РОБОТ стоит на клетке C2. Укажите, в какой клетке он остановится после исполнения этого алгоритма.

в) Клетка C2 не единственная, начиная с которой РОБОТ после исполнения данного алгоритма вернётся на ту же клетку, с которой начинал движение. Обследуйте оставшиеся 28 клеток этого поля (т. е. все клетки, кроме клеток A1 и C2) и установите, какие из них обладают тем же свойством: РОБОТ возвращается на ту же клетку, с которой начал движение. Для проведения такого исследования разделитесь на группы по 4 человека и распределите между собой клетки для исследования. Обсудите, можно ли указать какой-нибудь признак таких клеток, чтобы

понапрасну не тратить время на клетки, которые таким свойством обладать не могут.

- 12 Нарисуйте какое-либо поле размером 5×5 клеток с перегородками и предложите соседу по парте определить те клетки, начиная с которых РОБОТ после исполнения алгоритма, предложенного в задании 11, вернётся на исходную клетку. Проверьте, правильно ли он выполнил ваше задание. (Совет: воспользуйтесь информацией, полученной вами при выполнении задания 11, а).

- 13 Приведите примеры каких-либо не проверяемых человеком условий.

- 14 Среди нескольких настоящих монет имеется ровно одна фальшивая монета, не отличимая от настоящих по внешнему виду. Составьте алгоритм нахождения фальшивой монеты с помощью чашечных весов без гирь, если известно, что фальшивая монета тяжелее настоящей.

- 15 Составьте схемы алгоритмов, которые описывают правила определения знака:

- а) произведения двух произвольных чисел;
- б) суммы двух произвольных чисел.

- 16 (С математическим уклоном.) Однажды к Пете и Коле пришёл их приятель шестиклассник Саша и сказал, что им задали

трудную задачу: «Для двух чисел $\frac{9999}{10000}$ и $\frac{10000}{10001}$ установить,

равны ли эти числа, и если равны, то их надо перемножить, а если нет, то из большего вычесть меньшее». Скандируя: «Для программиста нет трудных задач!», Петя и Коля составили такой алгоритм решения сформулированной задачи: Разделить 9 999 на 10 000 и результат обозначить буквой b ; Разделить 10 000 на 10 001 и результат обозначить буквой c ;

Если $(b = c)$ то { Умножить b на c ; }

Если $(b > c)$ то { Из b вычесть c ; }

Если $(b < c)$ то { Из c вычесть b ; }

а) Проверьте, правильно ли составлен алгоритм.

б) Напомним (см. задачу 22 из § 12), что Петя и Коля в роли формальных исполнителей исполняют алгоритмы с помощью калькулятора, при этом у Пети на табло калькулятора помещается 6 цифр, а у Коли — 8.

Будут ли у них одинаковыми результаты выполнения этого алгоритма?

в) Устроит ли Сашу хотя бы один из полученных результатов? Попробуйте в уме решить Сашину задачу.

§ 17. Условные операторы в работе Паркетчика



Как записываются условные операторы в алгоритмах для Паркетчика?

Как мы уже отмечали, жизнь у Паркетчика сложная, а заказчики привередливы: недавно был заказан орнамент в зелёных тонах, а сегодня необходим только в красных.

Если бы это был единичный случай, то можно было бы просто переписать программу выкладывания орнамента, заменив все операторы Положить (з) на операторы Положить (к). Однако желающих поменять цвет паркета так много, что хочется иметь программу, выполнив которую Паркетчик заменил бы все зелёные плитки на красные. Но для этого Паркетчик должен уметь распознавать цвета плиток. К счастью, в добавление к высказываниям:

- справа стена;
- слева стена;
- снизу стена;
- сверху стена —

Паркетчик умеет проверять, истинны ли высказывания: «На клетке, где я нахожусь, лежит красная плитка» и «На клетке, где я нахожусь, лежит зелёная плитка».

Договоримся для краткости писать эти условия в алгоритмах так: красная плитка и зелёная плитка (а вы в тетрадах можете писать ещё короче, например: Если (к) ...) — и попробуем разобраться с такой задачей.

На границах поля располагаются плитки разных цветов. Требуется все красные плитки заменить на зелёные.

Алгоритм решения этой задачи довольно-таки прост:

Алгоритм

```
{ Обойти границы поля;  
  Если (к) то  
    (*В процессе обхода*)  
    { Снять плитку;  
      Положить (з);  
    }  
}
```

Конечно, Паркетчик такого алгоритма не поймёт. Надеемся, вы ещё не забыли, что исполнителю требуется алгоритм, записанный исключительно с помощью команд, содержащихся в системе команд данного исполнителя. Поэтому вспомним программу, составленную при решении задачи 2 из § 15, с помощью которой мы заставили Паркетчика раскрашивать границы поля в зелёный цвет. В ней Паркетчику как раз пришлось обойти границы и в процессе обхода выкладывать зелёные плитки:

Программа

```
{ Делать пока (не справа стена)
  { Положить (з);
    Шаг вправо;
  }
  Делать пока (не сверху стена)
  { Положить (з);
    Шаг вверх;
  }
  Делать пока (не слева стена)
  { Положить (з);
    Шаг влево;
  }
  Делать пока (не снизу стена)
  { Положить (з);
    Шаг вниз;
  }
}
```

Надо только чуть-чуть подправить эту программу и, используя оператор Если ... то ..., решить поставленную задачу замены плиток.

Вопросы и задания

- 1 Завершите составление программы по замене на границе поля всех красных плиток на зелёные.
- 2 Составьте программу, с помощью которой Паркетчик решит следующую задачу:

На границах поля располагаются плитки разных цветов. Требуется все красные плитки заменить на зелёные и наоборот. Перед составлением программы начертите схему алгоритма, решающего данную задачу.

- 3 Пользуясь тем, что вы уже научили Паркетчика обегать не только границы, но и вообще всё поле, составьте программу смены цвета всех лежащих на поле плиток. Перед составлением программы нарисуйте схему алгоритма, решающего данную задачу.
- 4 Рассмотрите следующую схему алгоритма для Паркетчика (рис. 17.1). Выясните, для решения какой задачи предназначен этот алгоритм.
- 5 Для ситуаций, указанных на рисунке 17.2, выполните в роли Паркетчика следующую программу:

Программа

```
{ Перейти на (2, 3);
  Если (к) то
    { Перейти на (3, 2);
      Положить (з);
    }
  Перейти на (2, 3);
  Если (з) то
    { Перейти на (3, 2);
      Положить (к);
    }
}
```

- 6 а) Составьте алгоритм, выполнив который Паркетчик выложит орнамент из чередующихся красных и зелёных полос на поле неизвестного размера.
- б) Составьте алгоритм, выполнив который Паркетчик замостит красными и зелёными плитками в шахматном порядке всё поле произвольного размера.

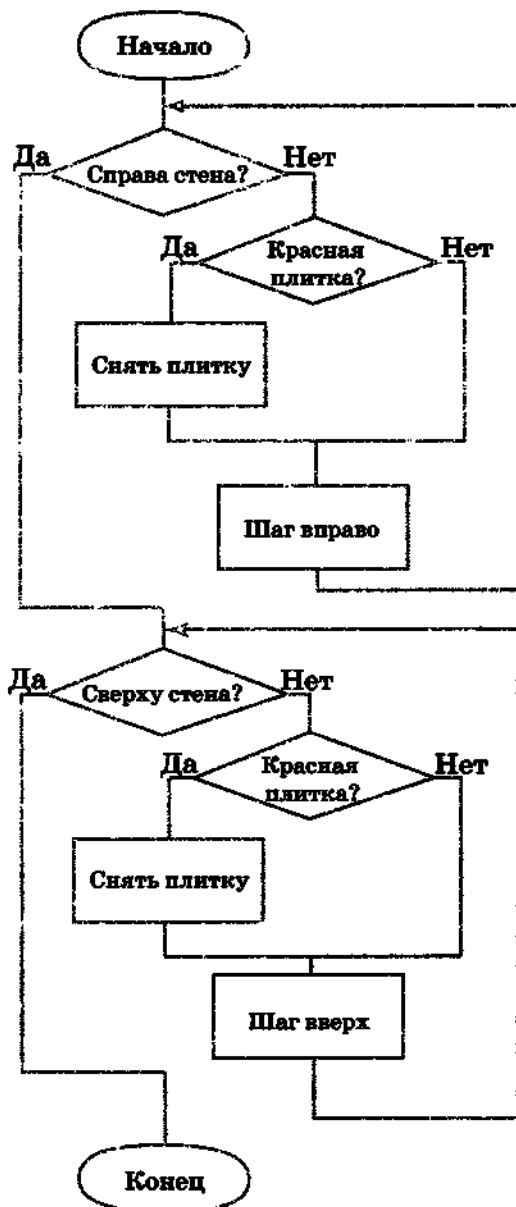


Рис. 17.1

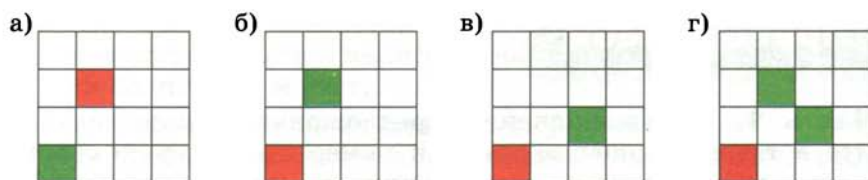


Рис. 17.2

- 7** (Сортировка.) На поле Паркетчика располагается несколько вертикальных полосок из красных плиток, нижняя плитка непосредственно касается нижнего края поля (столбчатая диаграмма). Составьте алгоритм, после исполнения которого столбцы расположатся в порядке убывания их высоты. Например, исходная позиция, изображённая на рисунке 17.3, а, должна быть преобразована в ситуацию, представленную на рисунке 17.3, б.

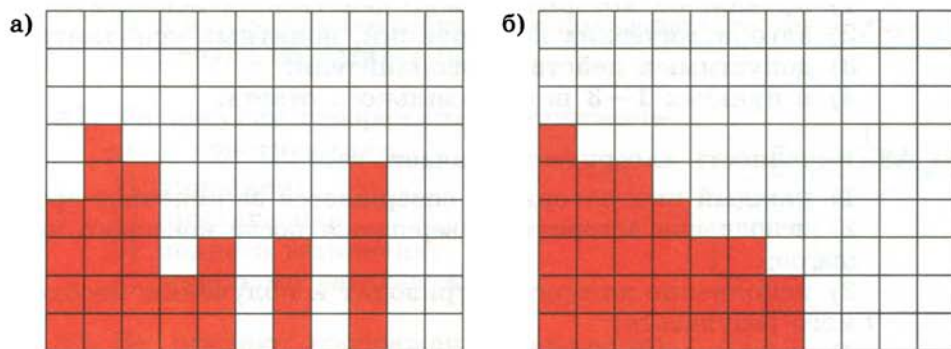


Рис. 17.3

- 8*** а) (Распознавание образов.) На поле располагается несколько не касающихся друг друга квадратов и прямоугольников, составленных из плиток (необязательно одного цвета). Составьте алгоритм, выполнив который Паркетчик перекрасит все квадраты в красный цвет, а прямоугольники — в зелёный.
- б) На поле из красных плиток выложено несколько фигурок двух видов (рис. 17.4). Составьте алгоритм, выполнив который Паркетчик дополнит каждую фигурку вида 1 до прямоугольника, поместив в «проём» зелёную плитку, а фигурки вида 2 оставит без изменения. Все фигурки на поле ориентированы так, как показано на рисунке.

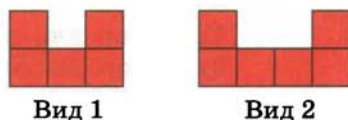


Рис. 17.4

Часть 1. При выполнении предложенных ниже заданий запишите в тетради шифр задания и номер правильного ответа. По окончании работы сверьте получившуюся у вас запись с ключами, приведёнными в конце учебника.

A1. Допустимость действия исполнителя — это:

- 1) право исполнителя выполнить это действие;
- 2) умение исполнителя выполнить это действие;
- 3) необходимость для исполнителя выполнить это действие;
- 4) в пунктах 1—3 нет правильного ответа.

A2. Любой алгоритм состоит из:

- 1) правил, по которым можно действовать исполнителю;
- 2) алгоритмических конструкций, понятных исполнителю;
- 3) допустимых действий исполнителя;
- 4) в пунктах 1—3 нет правильного ответа.

A3. Конечность алгоритма означает, что:

- 1) каждый шаг алгоритма совершается за конечное время;
- 2) исполнение алгоритма завершается после конечного числа шагов;
- 3) исполнение алгоритма приводит к получению необходимого результата;
- 4) в пунктах 1—3 нет правильного ответа.

A4. Цикл — это алгоритмическая конструкция, в которой предусматривается:

- 1) выбор для исполнения одного из двух блоков действий;
- 2) выбор, исполнять или не исполнять некоторый блок действий;
- 3) повторение исполнения некоторого блока действий;
- 4) в пунктах 1—3 нет правильного ответа.

A5. Ветвление в полной форме обеспечивает:

- 1) выбор для исполнения одного из двух блоков действий;
- 2) выбор, исполнять или не исполнять некоторый блок действий;
- 3) повторение исполнения некоторого блока действий;
- 4) в пунктах 1—3 нет правильного ответа.

А6. На полоске клетчатой бумаги, содержащей 100 клеток, в каждой клетке написано некоторое натуральное число. Исполнитель может:

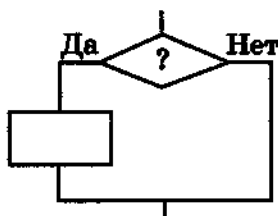
- а) переместиться на одну клетку вправо;
- б) определить, чётное или нечётное число записано в клетке;
- в) зачеркнуть число, стоящее в клетке;
- г) узнать, крайняя ли это клетка.

Для этого исполнителя составляется алгоритм, после исполнения которого окажутся зачёркнутыми все чётные числа и незачёркнутыми нечётные. Верно следующее утверждение:

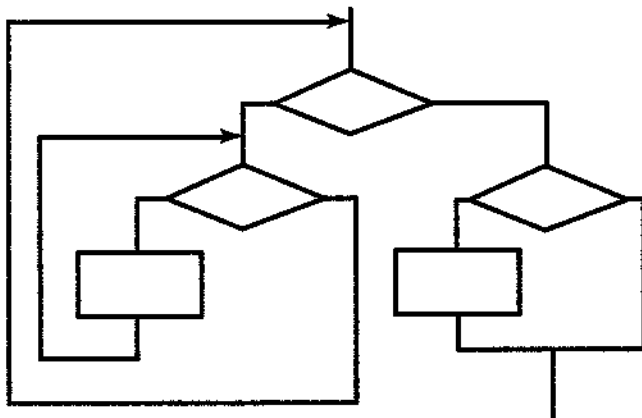
- 1) в алгоритме не потребуется использовать конструкцию ветвления;
- 2) в алгоритме не потребуется использовать конструкцию цикла;
- 3) в алгоритме можно обойтись использованием одной конструкции ветвления и одной конструкции цикла;
- 4) в алгоритме потребуется использовать не менее двух раз конструкцию ветвления.

А7. На рисунке изображена алгоритмическая конструкция:

- 1) линейная;
- 2) циклическая;
- 3) полного ветвления;
- 4) неполного ветвления.



А8. На рисунке изображена схема алгоритма.



Этой схеме соответствует алгоритм:

1) Делать пока (высказывание)

{ Если (высказывание) то

{ оператор;

}

}

Делать пока (высказывание)

{ оператор;

}

2) Делать пока (высказывание)

{ Делать пока (высказывание)

{ оператор;

}

Если (высказывание) то

{ оператор;

}

}

3) Делать пока (высказывание)

{ Делать пока (высказывание)

{ оператор;

}

}

Если (высказывание) то

{ оператор;

}

4) Делать пока (высказывание)

{ Если (высказывание) то

{ оператор;

Делать пока (высказывание)

{ оператор;

}

}

}

- A9. Имеется полоска клетчатой бумаги шириной 1 клетка и длиной 140 клеток. Допустимое действие исполнителя: закрасить заданным цветом заданное количество подряд расположенных клеток. Кроме того, исполнитель умеет проверять, какой цвет имеет указанная закрасенная клет-

ка, и подсчитывать количество уже закрашенных клеток. Первоначально все клетки не закрашены. Исполнитель, перемещаясь вдоль полосы от левого края к правому, выполняет алгоритм:

Алгоритм

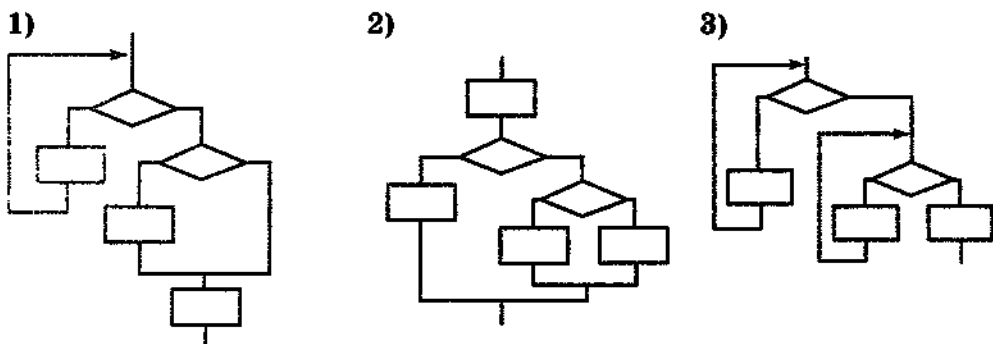
```
{ Закрасить самую левую клетку синим цветом;  
  Делать пока (закрашенных клеток меньше 120)  
  { Пропустить одну клетку;  
    Если (последняя из закрашенных клеток синяя) то  
    { Закрасить подряд жёлтым цветом столько клеток,  
      сколько до этого было закрашено;  
    }  
    Пропустить одну клетку;  
    Если (последняя из закрашенных клеток жёлтая) то  
    { Закрасить красным цветом столько клеток, сколько до  
      этого было закрашено;  
    }  
    Пропустить одну клетку;  
    Если (последняя из закрашенных клеток красная) то  
    { Закрасить синим цветом столько клеток, сколько до  
      этого было закрашено;  
    }  
  }  
  Остановиться;  
}
```

Через несколько шагов исполнитель прекратил работу. Тогда 130-я клетка полосы (считая от левого края) оказалась:

- | | |
|-------------|-------------------|
| 1) синей; | 2) жёлтой; |
| 3) красной; | 4) незакрашенной. |

Часть 2. При выполнении предложенных ниже заданий запишите в тетради шифр задания и рядом ответ в виде последовательности символов. По окончании работы сверьте получившуюся у вас запись с ключами, приведёнными в конце учебника.

В1. Укажите номера тех схем, где в качестве фрагмента присутствует конструкция ветвления. В ответе номера запишите через запятую в порядке возрастания.



В2. Укажите номера тех схем из задания В1, где в качестве фрагмента присутствует конструкция цикла. В ответе номера запишите через запятую в порядке возрастания.

В3. Закончите предложение: «Для организации повторения блока действий используется алгоритмическая конструкция, которая называется...»



Компьютерный практикум

Лабораторная работа № 1 В КОМПЬЮТЕРНОМ КЛАССЕ

Вы пришли в компьютерный класс. Прежде всего нужно позаботиться о безопасности своей работы за компьютером.

Необходимо помнить: к каждому рабочему месту подведено опасное для жизни напряжение.

Техника, с которой вы будете работать, достаточно нежная, поэтому соблюдайте следующие правила.

1. Если вы обнаружили какую-либо неисправность, немедленно сообщите об этом преподавателю. Не работайте на неисправном оборудовании!
2. Не включайте и не выключайте компьютеры самостоятельно.
3. Не дергайте и вообще не трогайте различные провода.
4. Не стучите по клавиатуре и мыши.
5. Не садитесь за клавиатуру с грязными руками.

А теперь познакомимся поближе с клавиатурой. В этом вам поможет сам компьютер и обучающая программа — клавиатурный тренажёр.

Мы советуем сразу начать осваивать так называемый слепой десятипальцевый метод работы на клавиатуре. Это не так уж и сложно, самое главное — не торопиться и набраться терпения.



Рис. КП 1.1. Зоны работы пальцев на клавиатуре

Посмотрите внимательно на рисунок КП 1.1. На нём указаны «зоны ответственности» каждого пальца:

-  Мизинец левой руки постоянно находится над клавишей с буквой **Ф** и нажимает её и клавиши с буквами **Й** и **Я**.
 -  Безымянный палец левой руки постоянно находится над клавишей с буквой **Ы** и нажимает её и клавиши с буквами **Ц** и **Ч**.
 -  Средний палец левой руки постоянно находится над клавишей с буквой **В** и нажимает её и клавиши с буквами **У** и **С**.
 -  Указательный палец левой руки постоянно находится над клавишей с буквой **А** и нажимает её и клавиши с буквами **К**, **Е**, **П**, **М** и **И**. На большинстве клавиатур буква **А** отмечена риской.
 -  Указательный палец правой руки постоянно находится над клавишей с буквой **О** и нажимает её и клавиши с буквами **Н**, **Г**, **Р**, **Т** и **Б**. На большинстве клавиатур буква **О** тоже отмечена риской.
 -  Средний палец правой руки постоянно находится над клавишей с буквой **Л** и нажимает её и клавиши с буквами **Ш** и **Б**.
 -  Безымянный палец правой руки постоянно находится над клавишей с буквой **Д** и нажимает её и клавиши с буквами **Щ** и **Ю**.
 -  Мизинец правой руки постоянно находится над клавишей с буквой **Ж** и нажимает её и клавиши с буквами **З**, **Х**, **Ъ** и **Э**.
- Большими пальцами рук нажимают длинную клавишу пробела.

А теперь усаживайтесь поудобнее. В данном случае это означает сесть таким образом, чтобы можно было работать за клавиатурой быстро и без усталости. Для этого:

- Позвоночник должен быть расположен вертикально; спина опирается на спинку стула.
- Ступни удобно стоят на полу или специальной подставке.
- Расстояние до экрана — не менее вытянутой руки.
- Верхний край экрана располагается примерно на уровне ваших глаз.
- Если вы посмотрите на центр экрана, то линия вашего взгляда должна быть перпендикулярна плоскости экрана, т. е. экран должен быть развёрнут чуть-чуть вверх.
- Плечи развёрнуты и опущены, и вам не составляет труда удобно расположить четыре пальца каждой руки над основными клавишами среднего ряда, т. е. пальцы левой руки находятся над буквами Ф, Ы, В, А, правой — над буквами О, Л, Д, Ж.

Теперь запускайте клавиатурный тренажёр, но не торопитесь осваивать сразу все буквы. Придерживайтесь того порядка, который предлагает вам программа. Самое главное на первых порах — при нажатии на клавиши не нарушать зону ответственности каждого пальца.

Многим поначалу кажется, что гораздо удобнее и быстрее работать одним пальцем одной лишь правой руки, но подумайте о будущем. Десятипальцевый слепой метод сэкономит вам уйму времени, с лихвой возместив затраты на его изучение.

Надеемся, довольно быстро вы достигнете скорости в 40—50 знаков в минуту, что вполне достаточно на начальном этапе.

Лабораторная работа № 2W

СТАНДАРТНЫЕ РАБОТЫ В WINDOWS

Прежде всего договоримся о терминологии.

ЩЁЛКНУТЬ клавишей мыши — быстро нажать и отпустить клавишу.

ДВАЖДЫ ЩЁЛКНУТЬ клавишей мыши — подряд без перерыва дважды быстро нажать и отпустить клавишу.

ПРИЖАТЬ клавишу мыши — держать, не отпуская (например, для перемещения объекта или изменения размеров его изображения).

А теперь за дело. Перед вами *Рабочий стол* операционной системы Windows. Его схема изображена на рисунке КП 2.1.

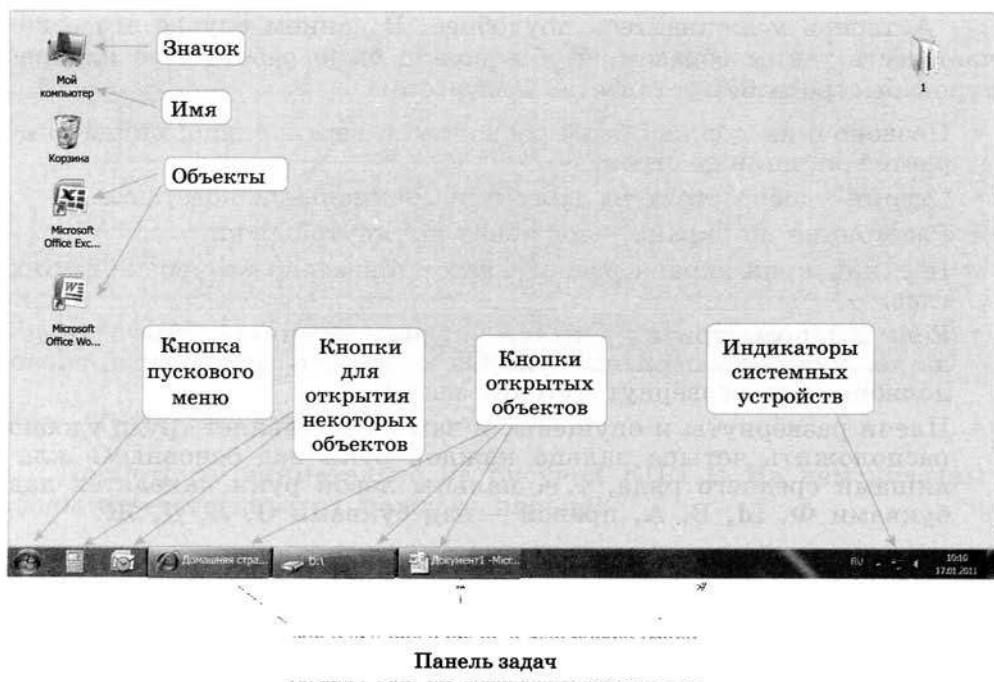


Рис. КП 2.1. Схема рабочего стола операционной системы Windows

- 1** Найдите объект *Компьютер*, установите на нём указатель мыши и дважды щёлкните по нему.

Перед вами так называемое окно данного объекта, а на *Панели задач* появился прямоугольник с изображением значка данного объекта. Найдите кнопку *Развернуть (Свернуть в окно)* в правом верхнем углу — она средняя среди имеющихся там трёх кнопок — и щёлкните по ней левой клавишей мыши. Проследите за изменением окна и самой кнопки.

Подведите указатель мыши к краю окна и уловите момент, когда указатель примет вид двусторонней стрелки. Прижав клавишу мыши, потяните границу окна, изменяя его размеры. Если вы будете уменьшать размеры окна, то появятся полосы прокрутки, а если будете увеличивать, то они исчезнут.

Найдите кнопку *Закрыть* — она помечена крестиком — и щёлкните по ней левой клавишей мыши. На *Рабочем столе* воцарилась исходная обстановка, в том числе на *Панели задач* исчезла кнопка *Компьютер*.

- 2** А теперь снова установите указатель мыши на объект *Компьютер* и щёлкните правой клавишей. Перед вами так называемое **контекстное меню**. В его первой строке стоит пункт *Открыть*. Щёлкните по нему, и перед вами снова окно объекта *Компьютер*, причём в том виде, в котором вы его закрыли. Выпишите в тетрадь имена 3—4 объектов, находящихся в окне. Переместите окно в другое место экрана. Действия такие же, как при изменении размеров окна, только указатель мыши надо установить на заголовке окна.
- 3** Откройте объект *Компьютер*. Откройте папку *Библиотеки*. В ней находится несколько папок. Учитель укажет вам, с какой из них вам разрешено работать. Щёлкните по этой папке левой клавишей мыши — она поменяла цвет. Это означает, что данный объект выделен и с ним можно производить манипуляции. Установите на него указатель мыши, прижмите левую клавишу и потяните выделенный объект за пределы окна. Когда указатель мыши окажется на *Рабочем столе*, отпустите клавишу. Вы увидите, что на *Рабочем столе* появилась такая же папка. Тем самым вы научились копировать объект. В зависимости от настройки копирование может произойти с удалением исходного объекта, а может — с сохранением исходного объекта.
- Установите указатель мыши ещё раз на той же папке. Щёлкните правой клавишей. Появится контекстное меню. Выберите в нём команду копирования. Затем установите указатель мыши на *Рабочем столе* и снова щёлкните правой клавишей. Выберите пункт *Вставить*. На месте, где стоит указатель, появится копия папки.
- 4** Но вряд ли нужно так много копий одной и той же папки. Если вы удалили папку из *Библиотеки*, верните её на место. С остальными копиями поступим так. Выделите копию и нажмите клавишу Del. Значок объекта исчезнет с *Рабочего стола*. Это вовсе не означает, что он исчез из памяти вашего компьютера. Создатели операционной системы, может быть, на своём горьком опыте знают, что, как только выбросишь нечто, казалось бы, совсем ненужное, оно тут же снова понадобится. Из корзины можно достать то, что в неё выбросили. Вот и здесь разработчиками предусмотрен специальный объект, который так и называется *Корзина*, куда и перемещается ваш удалённый объект. Из компьютерной *Корзины* его тоже можно вернуть в память компьютера.
- Откройте окно *Корзина*, там вы увидите удалённую папку. Чтобы удалить её окончательно, выделите её и снова нажмите клавишу Del. После удаления лишних копий закройте объект *Корзина* и вернитесь в окно папки *Библиотеки*.

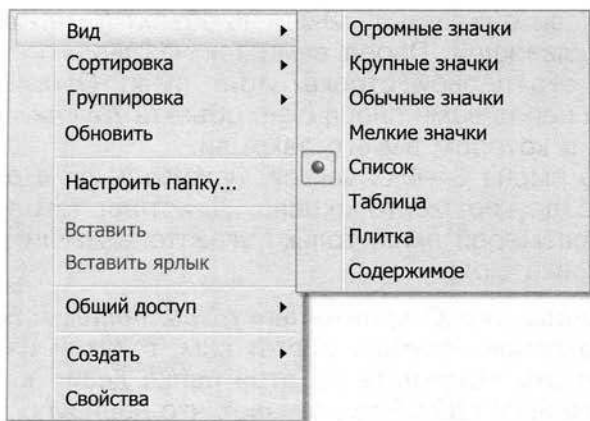


Рис. КП 2.2

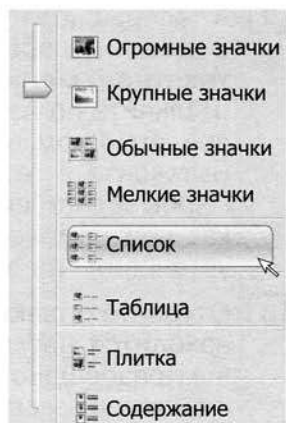


Рис. КП 2.3

5 Пользуясь меню *Вид* (оно открывается, если щёлкнуть правой кнопкой мыши, указатель которой располагается в окне (рис. КП 2.2)), сделайте значки в окне крупными. Если они такими были изначально, то сделайте их мелкими. С помощью кнопки *Изменить представление*, расположенной на *Панели инструментов* окна (рис. КП 2.3), придайте значкам форму списка. Наконец, через меню *Вид* или с помощью кнопки *Изменить представление* — решайте сами, как вам удобнее — представьте информацию в окне в форме таблицы. Вернитесь к исходной форме представления значков в окне.

6 Установите курсор мыши на свободном месте окна и щёлкните правой клавишей. В появившемся меню выберите пункт *Создать*. Создавать вы будете новую папку, так что выберите этот пункт в очередном меню (рис. КП 2.4). Придумайте и дайте этой папке имя, которое указывало бы, что она создана вами.

Иногда требуется переименовать уже имеющийся объект. Это тоже можно сделать по-разному.

Первый вариант: выделить нужный объект (с помощью щелчка левой клавишей мыши), в меню *Файл* выбрать команду *Переименовать* — прежнее имя окажется в рамочке — и теперь в этой рамочке можно написать новое имя.

Второй вариант: выделить нужный объект, щёлкнуть левой клавишей мыши по имени объекта, в появившейся рамочке написать новое имя.

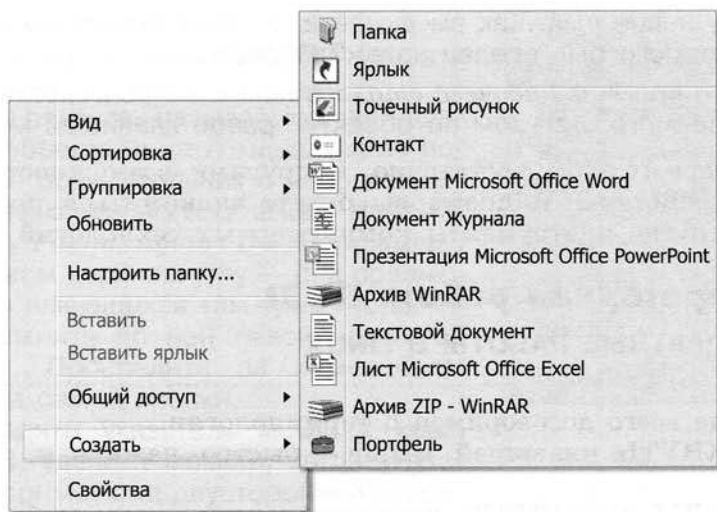


Рис. КП 2.4

Третий вариант: щёлкнуть правой клавишей мыши по нужному объекту, в появившемся меню выбрать режим *Переименовать* и после этого дать новое имя объекту.

Переименуйте созданную вами папку одним из указанных способов. Если учитель считает нужным, оставьте эту папку для дальнейшей вашей работы. В противном случае удалите её.

- 7** Выполняя это задание, вы научитесь создавать ярлык. Может случиться так, что часто используемые вами объекты оказались в далёких с точки зрения файловой структуры папках и, чтобы перейти от одного из них к другому, придётся долго «прыгать» по веточкам дерева файловой системы. Чтобы не приходилось этого делать, в Windows предусмотрена возможность создания так называемого **ярлыка** объекта. Ярлык — это очень маленький файл (с расширением lnk), в котором указывается путь, начинающийся с имени диска и ведущий далее по «файловому дереву» к нужному объекту.

Спросите учителя, ярлык для какого объекта он разрешает вам создать. Выберите этот объект, щёлкните по нему правой кнопкой мыши, в появившемся контекстном меню выберите пункт *Создать ярлык*. Перенесите ярлык на *Рабочий стол*. Закройте все открытые окна. Откройте (или запустите) объект через созданный вами ярлык. Закройте объект.

- 8** Переименуйте созданный вами ярлык. Выберите один из способов переименования объектов, описанных в пункте 6, и дайте

ярлыку новое имя. Как вы думаете, изменилось ли имя объекта, для которого был сделан ярлык? Проверьте свою гипотезу.

Удалите ярлык с *Рабочего стола* с помощью контекстного меню, открываемого щелчком по объекту правой клавишей мыши.

Для первого раза достаточно. С другими возможностями операционной системы Windows вы будете знакомиться постепенно, осваивая другие инструменты компьютерных технологий.

Лабораторная работа № 2L

СТАНДАРТНЫЕ РАБОТЫ В LINUX

Прежде всего договоримся о терминологии.

ЩЁЛКНУТЬ клавишей мыши — быстро нажать и отпустить клавишу.

ДВАЖДЫ ЩЁЛКНУТЬ клавишей мыши — подряд без перерыва дважды быстро нажать и отпустить клавишу.

ПРИЖАТЬ клавишу мыши — держать, не отпуская (например, для перемещения объекта или изменения размеров его изображения).

А теперь за дело.

Перед вами *Рабочий стол* операционной системы. Его схема изображена на рисунке КП 2.5.

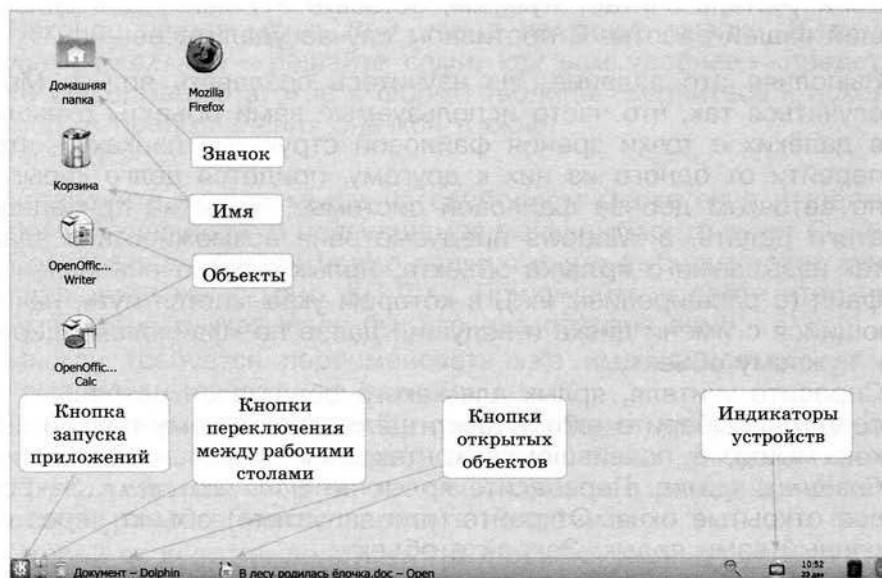


Рис. КП 2.5. Схема рабочего стола операционной системы Linux

- 1** Найдите объект *Домашняя папка*, установите на нём указатель мыши и щёлкните по нему.

Перед вами так называемое окно данного объекта, а на *Панели задач* появился прямоугольник с изображением значка данного объекта. Найдите кнопку *Распахнуть (Восстановить)* в правом верхнем углу — она средняя среди имеющихся там трёх кнопок — и щёлкните по ней левой клавишей мыши. Проследите за изменением окна и самой кнопки.

Подведите указатель мыши к краю окна и уловите момент, когда указатель примет вид двусторонней стрелки.

Прижав клавишу мыши, потяните границу окна, изменяя его размеры. Если вы будете уменьшать размеры окна, то появятся полосы прокрутки, а если будете увеличивать, то они исчезнут. Найдите кнопку *Заккрыть* — она помечена крестиком — и щёлкните по ней левой клавишей мыши. На *Рабочем столе* воцарилась исходная обстановка, в том числе на *Панели задач* тоже исчезла кнопка этого объекта.

- 2** А теперь снова установите указатель мыши на объект *Домашняя папка* и щёлкните правой клавишей. Перед вами так называемое **контекстное меню** (рис. КП 2.6). В его первой строке стоит пункт *Открыть*. Щёлкните по нему, и перед вами снова окно объекта *Домашняя папка*.

Выпишите в тетрадь имена 3—4 объектов, находящихся в окне. Переместите окно в другое место экрана. Действия такие же, как при изменении размеров окна, только указатель мыши надо установить на заголовке окна.

- 3** Откройте объект *Домашняя папка*. Откройте папку *Documents*. В ней могут находиться другие папки и документы. Учитель укажет вам, с каким объектом вам разрешено работать. Щёлкните по нему левой клавишей мыши — он поменял цвет. Это означает, что данный объект выделен и с ним можно производить манипуляции. Установите над ним указатель мыши, прижмите левую клавишу и потяните выделенный объект за пределы окна. Когда указатель мыши окажется на *Рабочем столе*, отпустите клавишу. Сразу должно появиться контекстное меню, изображённое на рисунке КП 2.7. Выберите пункт *Переместить сюда*. На *Рабочем столе* появится такой же документ. Тем самым вы научились копировать объект.

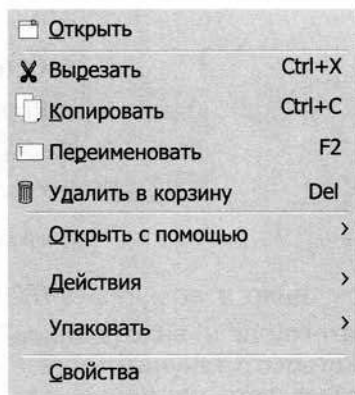


Рис. КП 2.6

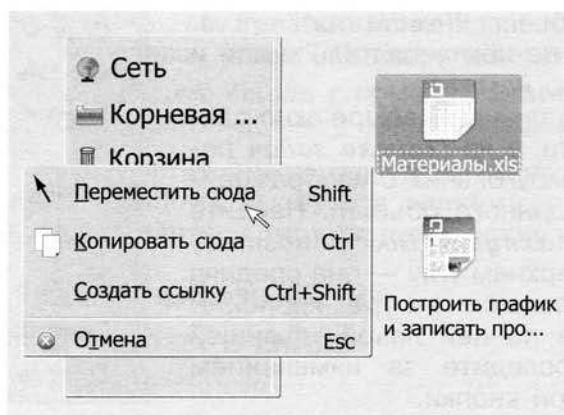


Рис. КР 2.7

Скопировать документ можно и по-другому. Установите указатель мыши ещё раз на том же документе. Щёлкните правой клавишей. Появится контекстное меню. Выберите в нём команду *Копировать*. Затем установите указатель мыши на *Рабочем столе* и снова щёлкните правой клавишей. Выберите пункт *Вставить*. На *Рабочем столе* появится копия документа.

- 4** Выделите копию и нажмите клавишу Del. Значок объекта исчезнет с *Рабочего стола*. Это вовсе не означает, что он исчез из памяти вашего компьютера. Создатели операционной системы, может быть, на своём горьком опыте знают, что, как только выбросишь нечто, казалось бы, совсем ненужное, оно тут же снова понадобится. Из корзины можно достать то, что в неё выбросили. Вот и здесь разработчиками предусмотрен специальный объект, который так и называется *Корзина*, туда и перемещается ваш удалённый объект. Из компьютерной *Корзины* его тоже можно вернуть.

Откройте окно *Корзина*, там вы увидите удалённый документ. Чтобы удалить его окончательно, выделите его и снова нажмите клавишу Del.

После удаления лишних копий закройте объект *Корзина* и вернитесь в окно папки *Documents*.

- 5** Пользуясь контекстным меню (оно открывается, если щёлкнуть правой кнопкой мыши, указатель которой располагается в окне (рис. КР 2.8)), измените представление значков в окне. С помощью меню кнопок, расположенных на *Панели инструментов* окна, представьте информацию в окне в виде столбцов. Наконец, через меню *Вид* представьте информацию в виде таблицы.

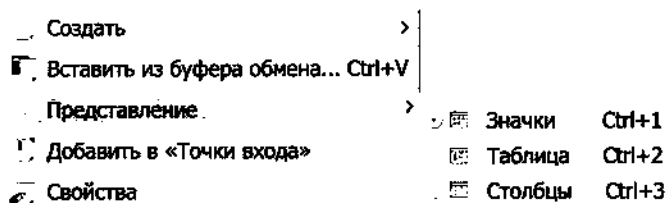


Рис. КП 2.8

Вернитесь к исходной форме представления значков в окне.

- 6** Установите курсор мыши на свободном месте окна и щёлкните правой клавишей. В появившемся меню выберите пункт *Создать*. Создавать вы будете новую папку, так что выберите этот пункт в данном меню. Придумайте и дайте этой папке имя, которое указывало бы, что она создана вами.

Иногда требуется переименовать уже имеющийся объект. Это тоже можно сделать по-разному.

Первый вариант: выделить нужный объект (с помощью щелчка левой клавишей мыши), в меню *Файл* выбрать пункт *Переименовать* — появится окно, где можно ввести новое имя объекта.

Второй вариант: щёлкнуть правой клавишей мыши по нужному объекту, в появившемся контекстном меню выбрать пункт *Переименовать* и после этого дать новое имя объекту.

Переименуйте созданную вами папку одним из указанных способов.

Если учитель считает нужным, оставьте эту папку для дальнейшей вашей работы. В противном случае удалите её.

- 7** Вполне может случиться так, что часто используемые объекты оказались в далёких с точки зрения файловой структуры папках и, чтобы перейти от одного из них к другому, придётся долго «прыгать» по веточкам дерева файловой системы. Чтобы не приходилось этого делать, в Linux предусмотрена возможность создания ссылки на уже имеющийся объект.

Спросите учителя, для какого объекта он разрешает вам создать ссылку. Перетащите выбранный объект на *Рабочий стол*. В появившемся контекстном меню (см. рис. КП 2.7) выберите пункт *Создать ссылку*. Получился новый объект со стрелочкой на пиктограмме, обозначающей, что на самом деле это всего лишь ссылка. Закройте все открытые окна. Откройте объект через созданную вами ссылку. Закройте объект.

- 8** Давайте переименуем созданную вами ссылку. Выберите один из способов переименования объектов, описанных в пункте 6,

и дайте ссылке новое имя. Как вы думаете, изменилось ли имя исходного объекта? Проверьте свою гипотезу.

Удалите ярлык с *Рабочего стола* с помощью контекстного меню, открываемого щелчком по объекту правой клавишей мыши.

Для первого раза достаточно. С другими возможностями операционной системы Linux вы будете знакомиться постепенно, осваивая другие инструменты компьютерных технологий.

Лабораторная работа № 3

СТАНДАРТНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ КАЛЬКУЛЯТОР

1 Выполняя задание 5 к § 6, вы записали линейно приведённые там выражения. Вычислите их значения с помощью *Калькулятора*.

2 Удивительно, но оказывается, что число $\sqrt[3]{6 + \sqrt{\frac{847}{27}}} + \sqrt[3]{6 - \sqrt{\frac{847}{27}}}$

целое. Найдите его с помощью *Калькулятора*. Заметьте, что для вычисления вам потребовались скобки, показывающие из каких выражений требуется извлечь корень, хотя в записи самого выражения они отсутствуют.

Иногда приходится вычислять значения более сложных выражений. Пусть, к примеру, требуется вычислить значение выражения $3x - \frac{5+x}{1+x^2}$ при $x = 1,7 - \frac{3}{17,4 - 1,8}$. Можно, конечно, подста-

вить значение x в буквенное выражение, а затем уже вычислить значение. Нетрудно видеть, что в этом случае одну и ту же последовательность действий придётся выполнить несколько раз. Проще и, конечно, экономней один раз вычислить значение x , а потом подставлять это значение в выражение. Но как сохранить вычисленное значение x ? Записать на бумаге и затем каждый раз вводить вручную? Конечно, нет! Ведь компьютер обладает памятью, и не воспользоваться этим было бы весьма неразумно.

Для *Калькулятора* обращение к памяти осуществляется посредством клавиш, на которых есть надпись, начинающаяся с буквы М (от англ. *memory* — память). Таких клавиш 5: МС, MR, MS, М+ и М- (может отсутствовать). Клавиша МС стирает из памяти *Калькулятора* её содержимое и записывает туда 0. Клавиша MS записывает в память то число, которое находится на табло *Калькулятора*; клавиша MR, наоборот, вызывает на табло число, которое хранится в памяти. Клавиша М+ означает прибавление к

числу, хранящемуся в памяти *Калькулятора*, числа, набранного на его экране, а клавиша **M**— означает вычитание из числа, хранящегося в памяти *Калькулятора*, числа, набранного на его экране.

Чтобы вычислить x , надо последовательно нажать клавиши:

1 . 7 — 3 / (1 7 . 4 — 1 . 8) = MS

А чтобы вычислить значение выражения, надо последовательно нажать такие клавиши:

3 * MR — (5 + MR) / (1 + MR * MR) =

3 Найдите значение выражения для данного значения x .

Впрочем, запомнить число, записанное на табло *Калькулятора*, можно и другим способом. Если выбрать в меню пункт *Правка*, а затем пункт *Копировать*, то вы поместите число, записанное на табло *Калькулятора*, в буфер обмена. В нужный для вас момент вы сможете извлечь его из буфера на табло, используя пункт *Вставить*. То же можно сделать с помощью контекстного меню, которое открывается, если щёлкнуть правой клавишей мыши по табло *Калькулятора*. Записать информацию в буфер обмена можно, нажав одновременно клавиши **Ctrl** и **C**. А вставить из буфера в табло можно комбинацией клавиш **Ctrl** и **V**.

4 Поэкспериментируйте и выясните, меняется ли содержимое памяти *Калькулятора*, если поместить число в буфер обмена.

5 Закройте приложение *Калькулятор*.

Лабораторная работа № 4

ПРОСТЕЙШИЕ ФУНКЦИИ ТЕКСТОВОГО РЕДАКТОРА

Мы советуем в начале урока вспомнить основы работы на клавиатуре, а затем приступить к знакомству с текстовым редактором.

На рисунках КП 4.1 и КП 4.2 изображены рабочие окна текстовых редакторов: Microsoft Word — 2007 и OpenOffice.org Writer. Если присмотреться, то можно обнаружить довольно много общего. И объясняется это, конечно, тем, что функции любого текстового редактора фактически одни и те же, о них мы рассказывали в § 6. К примеру, у всех текстовых редакторов существуют действия, которые выполняются одинаково: вставка и удаление символов, вставка и удаление строки, соединение строк и разбиение

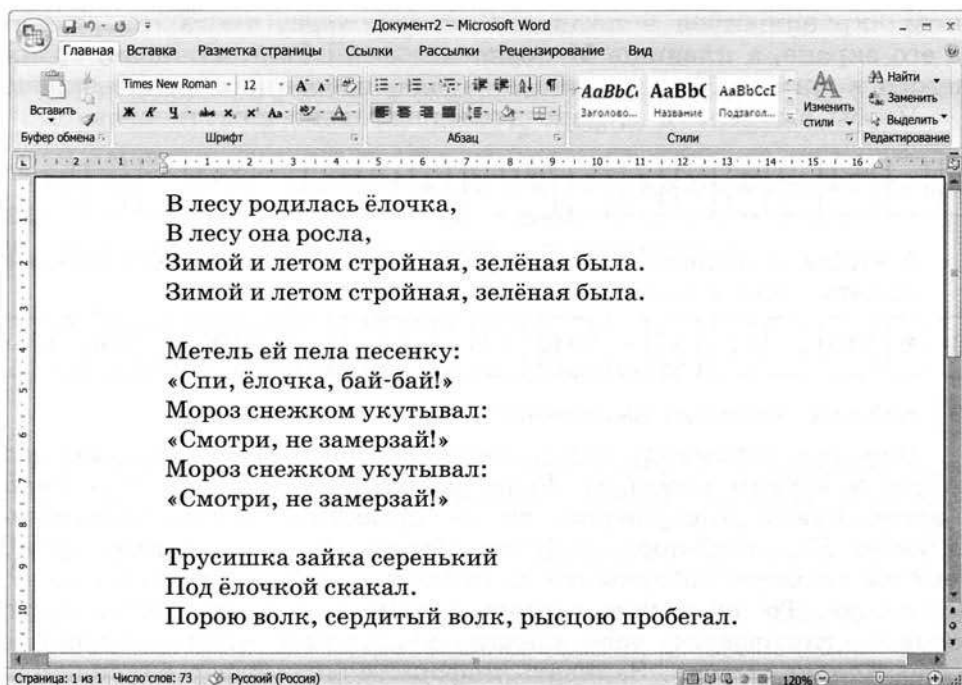


Рис. КГ 4.1. Вид окна текстового редактора Microsoft Word — 2007

строки на две и др. Напомним, что под символом понимается буква, цифра, знак препинания, специальный знак, а также пробел. Пробел — это полноправный символ, его можно вставлять и удалять. Он относится к числу так называемых непечатаемых символов; чтобы его увидеть на экране компьютера — в виде точки между словами, — нужно использовать режим *Непечатаемые символы* (или *Отобразить все знаки*). Для этого надо щёлкнуть по кнопке со знаком ¶. Сам символ ¶ тоже является непечатаемым, он обозначает конец абзаца и появляется, как только вы нажимаете клавишу Enter. Видеть или не видеть непечатаемые символы во время набора и редактирования текста — дело вкуса и привычки, но иногда это бывает полезно.

Место, где будет появляться очередной символ, указывается *курсором* — вертикальной или горизонтальной чёрточкой или прямоугольником, постоянно светящимся или мигающим.

А теперь приступайте к выполнению следующих заданий.

- 1 Наберите с помощью клавиатуры слова какого-нибудь стихотворения, причём каждую строку начинайте с заглавной буквы. Первую часть стихотворения расположите около левого края

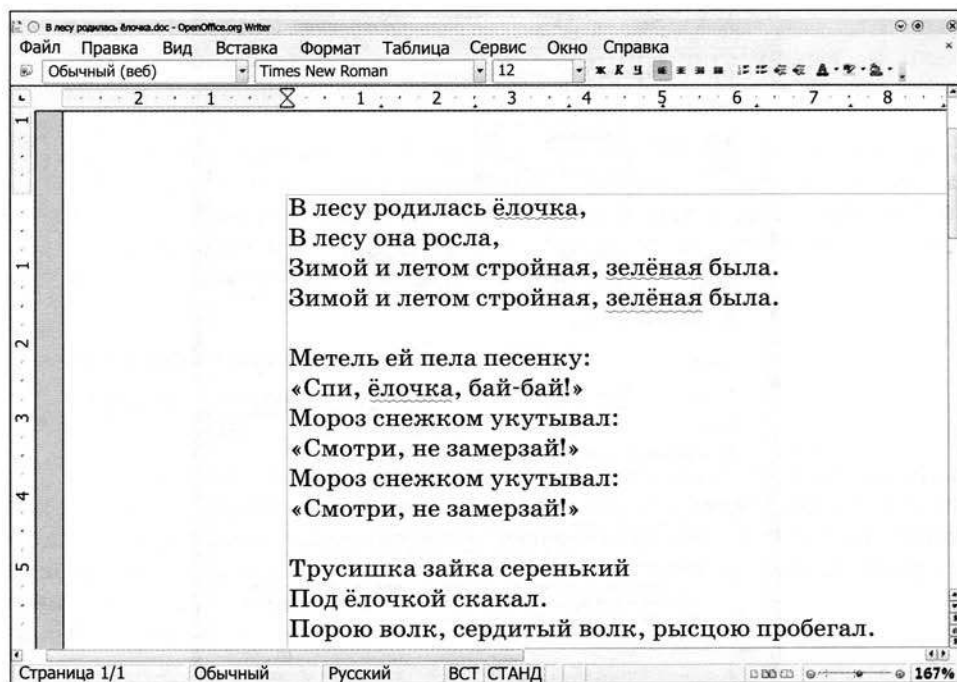


Рис. КР 4.2. Вид окна текстового редактора OpenOffice.org Writer

экрана, вторую — с отступом вправо. Для этого можно либо установить бегунок на горизонтальной линейке, либо воспользоваться меню *Абзац* и в открывшемся окне установить нужные параметры отступов (рис. КР 4.3 и рис. КР 4.4). Бегунок состоит из двух частей: верхний «треугольник» регулирует величину отступа первой строки абзаца, нижний — всех остальных строк.

- 2** После каждой строки вставьте пустую строку. Для этого, как вы уже, наверное, догадались, надо нажимать клавишу Enter.
- 3** Используя клавишу Enter, сделайте так, чтобы в каждой строке было только одно слово, и расположите эти слова «лесенкой» (как в стихотворениях В. В. Маяковского).
- 4** Удалите пустые строки.
- 5** Соедините строки так, чтобы они стали такими, как до разбиения. Что у вас получилось? Если это первоначально набранный текст, то вы успешно справились с заданиями.
- 6** А теперь напишите перед текстом стихотворения его название (заглавными буквами по центру), а ещё выше и правее — фамилию автора. При этом, чтобы расположить текст по центру, вам

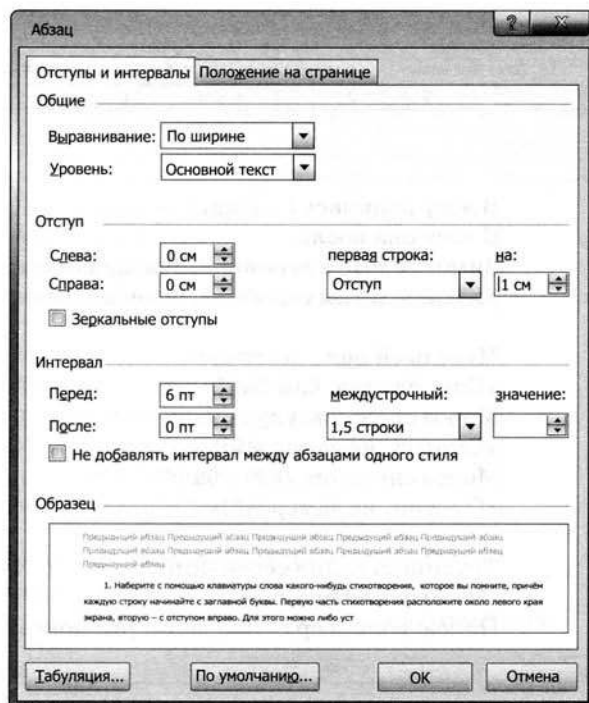


Рис. КП 4.3. Окно Абзац в Microsoft Word — 2007

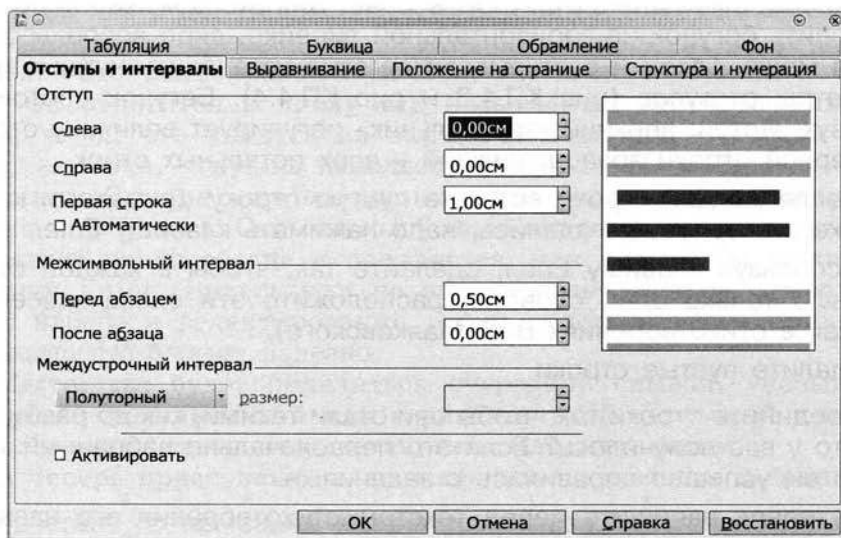


Рис. КП 4.4. Окно Абзац в OpenOffice.org Writer

вовсе не требуется подсчитывать, на сколько нужно отодвинуть текст от левого поля. Достаточно установить курсор в любом месте выравниваемого текста и щёлкнуть мышкой по кнопке *По центру*.

- 7** Выполнив задание 17, б из § 2, вы составили план параграфа. Оформите его в виде электронного документа, используя уже известные вам возможности текстового редактора. Сохраните ваш план, выбрав имя файла так, чтобы было понятно, что это план урока и кем он составлен.

Лабораторная работа № 5

РАБОТА СО ШРИФТАМИ

Ваш текстовый редактор позволяет использовать разные шрифты: подчеркнутый и увеличенный, наклонный и выделенный. Причём можно, например, использовать наклонный подчеркнутый шрифт одновременно. Попробуйте, используя различные шрифты, оформить наклейку на тетрадь, а потом сделать рамочку.

Выполните задания:

- 1** Наберите на клавиатуре следующий текст (указав свои данные):

ТЕТРАДЬ
по математике
ученицы 7а класса
школы № 104
г. Санкт-Петербурга
Степановой Насти

- 2** Используя различные шрифты, преобразуйте каждую строку. Чтобы изменить шрифт, надо выделить фрагмент текста как *блок*. Блок будет помечен другим цветом. Затем выберите шрифт (как это сделать — вам объяснит учитель или вы узнаете из инструкции пользователю).

Ваш текст может стать, к примеру, таким:

<u>ТЕТРАДЬ</u>	— печатный, подчеркнутый, увеличенный, наклонный, полужирный, гарнитура Arial
<i>по математике</i>	— печатный, наклонный, гарнитура Times New Roman
ученицы 7а класса	— печатный, полужирный, гарнитура Times New Roman

— печатный, наклонный, подчёркнутый, гарнитура Times New Roman

— печатный, наклонный, подчёркнутый, гарнитура Times New Roman

— печатный, полужирный, гарнитура Courier

Можете использовать другие комбинации шрифтов (те, которые вам нравятся).

- 3** Поместите текст в рамку.
- 4** Просмотрите текст перед печатью, при необходимости подправьте его. Распечатайте (с разрешения учителя) наклейку на принтере.
- 5** Не забудьте сохранить ваш файл. Можно указать на наклейке название другой учебной дисциплины и сделать ещё одну распечатку.

Лабораторная работа № 6

РАБОТА С ТАБЛИЦАМИ В ТЕКСТОВОМ РЕДАКТОРЕ

Перечитайте ещё раз задание 7 из § 3. Вы выполнили его в рабочей тетради. Давайте создадим в виде таблицы небольшой справочник, в котором для устройств ввода и вывода указано, для чего именно каждое из них предназначено. Наша таблица будет выглядеть так, как таблица КП 1.

- 1** Создайте таблицу из трёх столбцов и тринадцати строк. Заполните второй и третий столбцы соответствующим текстом.
- 2** Конечно, нетрудно в первом столбце набрать по порядку числа от 1 до 12. Но представьте, что надо пронумеровать не 12, а 120 строк. Вручную сделать это утомительно, а работа совершенно формальная. Поручите компьютеру её выполнить. Для этого выделите все ячейки первого столбца, кроме самой верхней, и щёлкните по кнопке *Нумерованный список*.
- 3** Но в справочниках определяемые слова располагаются по алфавиту. Давайте поручим сделать это компьютеру.



Для этого на вкладке *Главная* в группе *Абзац* найдите кнопку *Сортировка* и с её помощью выполните это задание.

Устройства ввода и вывода информации

№	Название	Назначение
1	Клавиатура	Устройство, обеспечивающее ввод текста и управление компьютером с помощью клавиш или их комбинаций
2	Манипулятор-мышь	
3	Монитор	
4	Принтер	
5	Микрофон и наушники	
6	Звуковые колонки	
7	Сканер	
8	Плоттер	
9	Веб-камера	
10	Графический планшет	
11	Цифровая видеокамера, цифровой фотоаппарат	
12	MIDI-клавиатура	



Для этого в меню *Таблицы* выберите пункт *Сортировать...* и с его помощью выполните это задание.

Современный текстовый редактор, как правило, позволяет не только готовить тексты, вставлять картинки, но и производить не очень сложные расчёты. Представьте, что вы бухгалтер очень маленького предприятия, в котором работает всего пять человек. Предположим для простоты, что оплата труда у всех работников почасовая (т. е. стоимость одного часа работы сотрудника одинакова, но зависит от квалификации сотрудника).

- 4** Создайте таблицу из семи столбцов и семи строк. В первой строке в каждом столбце укажите его номер. Во второй строке будем указывать названия столбцов. Первый столбец предназначен для нумерации строк. Второй столбец — для фамилий сотрудников

1	2	3	4
№	Фамилия	Оплата за 1 час, р.	Количество часов
1	Иванов	15	82
2	Петров	23	75
3	Сидоров	18	94
4	Степанов	34	39
5	Михайлов	27	76

предприятия, поэтому во второй строке второго столбца наберите слово «Фамилия». Название третьего столбца: «Оплата за 1 час, р.». Он будет содержать числа. Четвёртый столбец — «Количество часов» — тоже будет содержать числа (количество отработанных часов за месяц).

На экране должно быть приблизительно то, что показано в таблице КП 2.

- 5** Теперь наберите во втором столбце фамилии работников, в третьем — соответствующую им стоимость одного часа работы, в четвёртом — количество отработанных часов.
- 6** Теперь нужно определить, какая сумма должна быть начислена каждому сотруднику за отработанное количество часов. Для этого добавим пятый столбец — «Оплата за часы». В нём будем записывать произведение каждого числа из третьего столбца на соответствующее число из четвёртого столбца.

В текстовом редакторе для работы с таблицами предусмотрены специальные операции: умножение, сложение, вычитание, а также умножение на коэффициент и др. Для того чтобы ввести в ячейку формулу, нужно выполнить следующие действия:



1. Установить курсор на ячейку, в которой вы хотите видеть результат вычислений.

2. На вкладке *Вставка* в области *Текст* в пункте *Экспресс-блоки* выбрать пункт *Поле*.

3. Затем выбрать поле =(Formula) и в области *Свойства поля* нажать на кнопку *Формула*.

4. В появившемся окне нужно ввести формулу для вычислений (рис. КП 6.1). Формулу лучше выбрать из списка (на него указывает стрелочка на рисунке). Формула **=PRODUCT(LEFT)** означает, что будут перемножаться все числа, стоящие слева.

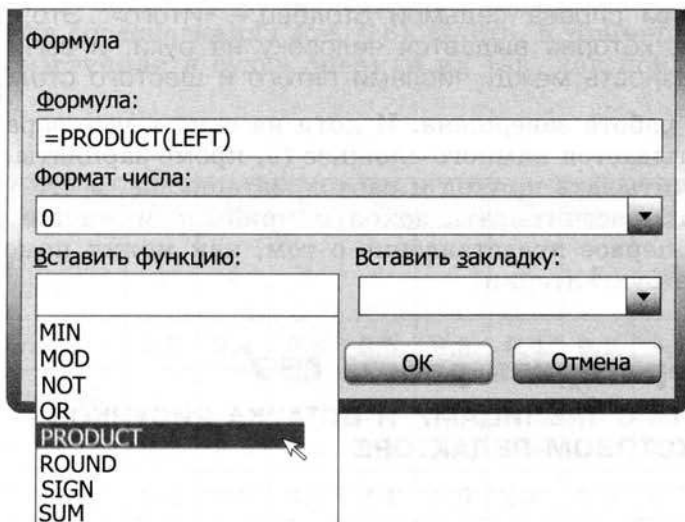


Рис. КП 6.1



1. Установите курсор на ячейку, в которой вы хотите видеть результат вычислений.

2. В меню *Таблица* выбрать пункт *Формула....* Под меню появится строка, в которую нужно ввести формулу (рис. КП 6.2).

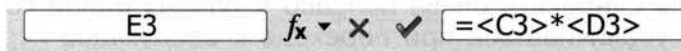


Рис. КП 6.2

Например, мы хотим ввести формулу для подсчёта оплаты для Иванова. Для этого мы щёлкаем мышью по соответствующей ячейке в третьем столбце, затем вводим символ ***** (что означает умножение) и щёлкаем на соответствующей ячейке в четвёртом столбце. В итоге должна получиться формула, изображённая на рисунке.

Более подробно о том, как можно делать вычисления в таблицах, вам расскажет учитель, или вы можете ознакомиться с этим по инструкции пользователю.

- 7** Добавим справа ещё один столбец — «Подходящий налог». Подоходный налог составляет 13% от получаемого дохода, т.е. от начисленной суммы. Умножьте числа в пятом столбце на число 0,13, результат запишите в шестой столбец.
- 8** Добавим справа седьмой столбец — «Итого». Это, наконец, та сумма, которая выдаётся человеку на руки, и вычисляется она как разность между числами пятого и шестого столбцов.

Ваша работа завершена. И хотя на самом деле заработная плата рассчитывается намного сложнее (а, кроме зарплаты, бухгалтеру надо рассчитывать приход и расход материалов, вести учёт готовой продукции, рассчитывать доход и прибыль и многое другое), вы получили первое представление о том, как может помочь компьютер работе бухгалтерии.

Лабораторная работа № 7

РАБОТА С ТАБЛИЦАМИ И ВСТАВКА РИСУНКОВ В ТЕКСТОВОМ РЕДАКТОРЕ

Выполнив задание 6, б из § 7, вы составили кроссворд. Давайте оформим его с помощью текстового редактора. Для этого создайте таблицу, все ячейки которой имеют квадратную форму, предварительно подсчитав, сколько столбцов и строк потребуется. Теперь нужно границы некоторых клеток оставить видимыми, а некоторых сделать невидимыми — у вас появится поле самого кроссворда.

- 1** Создайте поле кроссворда и проставьте в нужных клетках номера вопросов. По правилам создания кроссвордов эти номера должны следовать слева направо в рамках одной горизонтали и затем увеличиваться при переходе к следующей строке.

Если в вашем кроссворде предусмотрены вопросы с картинками, то для них требуется специальное место — ведь картинка не сможет уместиться в одной клетке! Выход простой — нужно выделить блок ячеек и объединить их в одну ячейку.

- 2** Определите место для каждого вашего рисунка и подготовьте это место для размещения рисунка. Не забудьте про номер рисунка.
- 3** Теперь создайте список вопросов к вашему кроссворду.
- 4** Проведите конкурс на лучший кроссворд в вашем классе. Для этого сначала сформулируйте критерии, по которым вы будете сравнивать представленные кроссворды.

Лабораторная работа № 8

ЗНАКОМСТВО С ЭЛЕКТРОННОЙ ТАБЛИЦЕЙ

Давайте для начала поможем судьям с определением рейтинга спортсменов на соревнованиях (см. § 8). Пусть, к примеру, 6 спортсменов уже выступили и судьи оценили их так, как показано в таблице КП 3.

Таблица КП 3

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		Фамилия, имя	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1	Сотов И.	9,6	9,4	9,8	9,5	9,3	9,4	9,6	9,7	9,3	9,4
3	2	Петров П.										
4	3	Минин С.	9,2	9,5	9,4	9,6	9,7	9,5	9,4	9,4	9,6	9,7
5	4	Козлов А.	9,3	9,5	9,6	9,4	9,6	9,8	9,5	9,7	9,3	9,4
6	5	Силин Л.										
7	6	Белов А.										
8	7	Жилин Д.	9,1	9,5	9,4	9,3	9,6	9,4	9,7	9,6	9,5	9,6
9	8	Котов Г.										
10	9	Орлов Р.	9,7	9,4	9,5	9,7	9,5	9,6	9,3	9,5	9,6	9,5
11	10	Иванов М.										
12	11	Васин С.										
13	12	Громов В.	9,5	9,2	9,6	9,5	9,4	9,8	9,4	9,6	9,4	9,7

- 1 Заполните электронную таблицу так, как показано в таблице КП 3, и запишите в столбец М формулы, позволяющие для каждого спортсмена подсчитать его результат.
- 2 Заполните для других спортсменов строки оценок, выбирая их на своё усмотрение в пределах от 9 до 10 баллов.
Теперь, конечно, хочется узнать, как распределились места. Для этого надо отсортировать таблицу так, чтобы в столбце М числа шли по убыванию.

- 3** Выполните сортировку и определите трёх лучших спортсменов и трёх наименее удачно выступивших.

Выполняя задание 10 из § 8, вы научились использовать электронную таблицу для подготовки прайс-листа.

- 4** Создайте электронный вариант прайс-листа (наименования и цены на компьютерное оборудование вы уже должны были подобрать). Не забудьте про скидку 15%, если приобретается более 5 единиц одного товара! Поэкспериментируйте с таблицей, вводя разные значения курса доллара.
- 5** Фирма ввела скидки с 1 ноября. В таблице КП 4 приведены сведения о продажах до 1 ноября и после.

Таблица КП 4

Дата Номер наименования				1.11		2.11		3.11	
	29.10	30.10	31.10	без скидки	со скидкой	без скидки	со скидкой	без скидки	со скидкой
1	7	4	6	2	0	1	6	2	5
2	3	5	1	1	6	7	5	1	0
3	0	1	1	2	0	3	0	2	0
4	4	2	4	3	7	2	0	2	5

Найдите сумму продаж за каждый из указанных дней. Для этого введите предоставленную вам информацию и необходимые расчётные формулы в подходящие столбцы электронной таблицы.

- 6** С помощью электронной таблицы постройте диаграмму изменения дохода фирмы с 29 октября по 3 ноября.
- 7** Для той же фирмы разработайте с помощью электронной таблицы счёт-фактуру, который выдаётся покупателю на его покупки в данной фирме. В нём должно указываться наименование покупаемого оборудования, его цена в рублях, количество приобретаемых экземпляров и их стоимость (со скидкой, если таковая имеет место), общая стоимость покупаемых товаров. Как выглядит счёт-фактура, показано в таблице КП 5.

Счёт-фактура					
№	Наименование	Цена	Кол-во	Скидка	Стоимость
1					
2					
3					
...					
	К оплате:				

У вас, возможно, возник вопрос, какую формулу надо вписывать в ячейки, где подсчитывается скидка — ведь она отлична от нуля только при условии, что приобретается более 5 единиц товара. Подскажем: в электронной таблице для этого есть специальная функция выбора (например «Если...», «IF...» и др.). А вот как она работает, разберитесь самостоятельно с помощью справочной системы, сопровождающей вашу электронную таблицу.

- 8** Фирма решила ввести скидки на суммарную стоимость покупки: если сумма превышает \$ 1500, то скидка с этой суммы составляет 2%. Доработайте счёт-фактуру с учётом этой скидки.

Лабораторная работа № 9

ПОСТРОЕНИЕ ГРАФИКОВ И ДИАГРАММ

Теперь мы предлагаем вам потренироваться в построении диаграмм различного вида.

В первой строке таблицы КП 6 указаны возрастные группы; во второй строке, составленной по результатам переписи населения в 2002 г., указано число жителей России (в млн чел.) в каждой возрастной группе.

Таблица КП 6

Возраст \ Кол-во	0—9	10—19	20—29	30—39	40—49	50—59	60—69	70 и более
Жителей	14,2	23,2	22,9	21,1	24,2	15,4	14,3	12,5
Мужчин	7,3	11,8	11,9	9,9	11,6	7,0	5,7	3,6
Женщин	6,9	11,4	11,0	11,2	12,6	8,4	8,6	8,9

- 1** Постройте по этим данным столбчатую диаграмму, сгруппированную по три столбца в каждой возрастной категории.
- 2** Постройте по этим данным три круговые диаграммы, показывающие долю каждой возрастной группы в общей численности населения — для мужчин, для женщин и без деления по полу. Выберите разные виды круговых диаграмм.

Выполняя задание 2 к § 9, вы решали, какой вид диаграммы — столбчатый или круговой — предпочтительнее. Можно даже сформулировать довольно естественное правило: столбчатые диаграммы более удобны, когда нужно отследить характер изменения каких-либо величин, а круговые — когда нужно одним взглядом оценить вклад каждой величины как составляющей нечего целое. А как быть, если требуется изучить изменение вклада составляющих в течение некоторого временного промежутка? Прочитайте ещё раз текст об отчёте тренера, приведённый в самом начале § 9. Можно сказать, что на рисунке 9.1 мы представили данные этого отчёта в форме последовательности столбчатых диаграмм. Но можно то же самое изобразить по-другому — посредством так называемых диаграмм с областями. Такую диаграмму вы видите на рисунке КП 9.1.

Чтобы построить такую диаграмму, надо выбрать тип диаграммы *С областями*, а вариант диаграммы — *С накоплением*.

- 3** Заполните электронную таблицу данными таблицы 9.1 и постройте по этим данным диаграмму с областями и накоплением. Получился ли у вас результат, похожий на диаграмму, представленную на рисунке КП 9.1? Если нет, то исправьте допущенные ошибки.

А теперь приступим к построению графиков функций. Прежде всего надо принять решение, на каком промежутке вы планируете строить график функции. Затем выбрать шаг, с которым будет

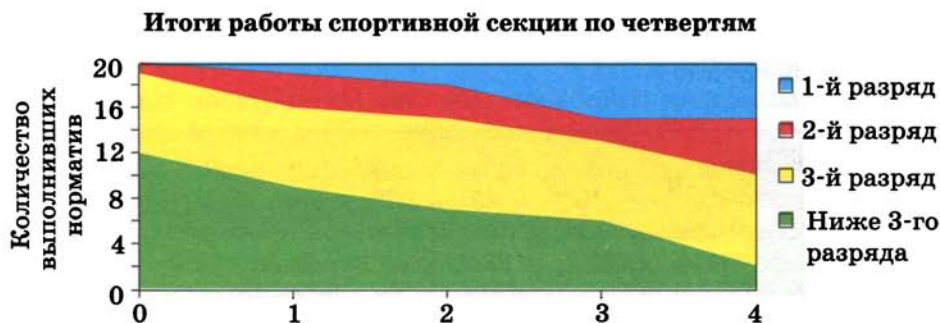


Рис. КП 9.1

последовательно вычисляться значение аргумента. Для начала его можно взять таким, чтобы на выбранном промежутке было от 20 до 100 точек, но если результат вас не устроит, то шаг всегда можно уменьшить — компьютер тут же выполнит нужные вычисления и построения.

- 4** Постройте на отрезке от -3 до 3 график функции $y = x^2$. Для этого возьмите шаг изменения x , равный $0,1$.
- 5** На том же отрезке от -3 до 3 постройте графики функций $y = x^2 + 2$, $y = (x - 1)^2$ и $y = x^2 + 2x + 2$. Сравните форму этих графиков между собой и с графиком функции $y = x^2$.

Какой вывод о форме этих графиков напрашивается? Что она одинаковая! И это действительно так. А обосновать это вы сможете в 9 классе. Так нередко случается и в научных исследованиях: сначала некоторое явление наблюдают в экспериментах и только спустя значительное время удаётся его объяснить, опираясь на научную теорию. В век компьютеров многие процессы можно смоделировать с их помощью и тем самым изучать явления не только в натурных экспериментах, которые, как правило, намного дороже, а нередко и опаснее.

Совсем недавно на уроках алгебры вы познакомились с понятием квадратного корня. Давайте его тоже используем в функциях, для которых строим графики.

- 6** Постройте на отрезке от -2 до $1,5$ графики функций $y = \sqrt{x^2 + 4} - 2,5$ и $y = \frac{2,5 - \sqrt{x^2 + 4}}{3}$ (шаг изменения x возьмите

равным $0,1$). У вас должен получиться рисунок, похожий на рисунок КП 9.2. Не правда ли, он напоминает плывущую рыбку? Используя различные функции, вы можете попытаться построить и другие интересные рисунки.

- 7** Если у вас осталось время, постройте графики, формулы для которых приведены в задании 4 из § 9. Пофантазируйте, какие из этих графиков вы могли бы использовать для создания тех или иных рисунков. Попробуйте, к примеру, создать изображение бабочки.

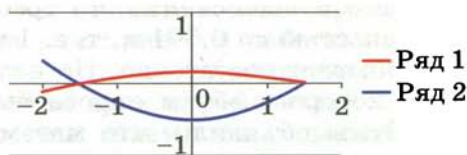


Рис. КП 9.2. Графики функций $y = \sqrt{x^2 + 4} - 2,5$ и $y = \frac{2,5 - \sqrt{x^2 + 4}}{3}$

Лабораторная работа № 10

ЭЛЕКТРОННАЯ ТАБЛИЦА КАК ИНСТРУМЕНТ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

Приступим к решению задачи о трёх одноклассниках, собирающихся в поход, — задача 11 из § 8. Там же приведены данные о вещах, которые требуется распределить между ребятами, и весе этих вещей.

- 1** Попробуйте с помощью электронной таблицы подобрать такой вариант распределения вещей среди юных туристов, чтобы всем досталось примерно поровну.

У кого в классе получилось наиболее равномерное распределение груза? Можете ли вы обосновать, что полученный вами результат наилучший?

Разобравшись с походом, перейдём к задаче об изготовлении короба максимального объёма. Мы начали её решать (см. § 9) и, построив с помощью электронной таблицы график, установили, что сторона вырезаемых квадратиков должна быть около 0,2 м. Но, может быть, сторона в 21 см даёт короб ещё большего объёма? Чтобы это выяснить, давайте найдём значения объёма V для значений x , меняющихся от 0,2 до 0,25 с шагом 0,01 (т. е. 1 см).

- 2** Заполните нужным образом ячейки электронной таблицы и постройте график зависимости объёма V от x . При каком значении x объём теперь оказался наибольшим?

И всё же остаётся неясным, нельзя ли ещё улучшить результат? Можно сказать, что после выполнения задания 2 вы нашли требуемое значение x с точностью до 0,01 м (объясните, почему так можно утверждать; для этого вспомните, что вы знаете о приближённых значениях величин). Если ещё в 10 раз уменьшить шаг изменения x и снова провести вычисления, то требуемое значение x будет найдено уже с точностью до 0,001 м, т. е. 1 мм. Для практики такой точности обычно бывает достаточно. Но нельзя ли сразу найти то значение x , для которого объём короба был бы максимальным? Ведь в тексте § 9 мы объявили, что математики придумали методы решения подобных задач.

Действительно, в электронной таблице существует соответствующий инструмент, который называется *Поиск решения*.



В Microsoft Excel эта функция является дополнительной и обычно не подключена. Подключить её можно следующим образом.

1. Нажмите кнопку Microsoft Office , а затем щёлкните кнопку *Параметры Excel*.

2. Выберите команду *Надстройки*, а затем в окне *Управление* выберите пункт *Надстройки Excel*.

3. Нажмите кнопку *Перейти*.

4. В окне *Доступные надстройки* установите флажок рядом с пунктом *Поиск решения* и нажмите кнопку ОК.

(Совет: если пункт *Поиск решения* отсутствует в списке поля *Доступные надстройки*, чтобы найти надстройку, нажмите кнопку *Обзор*).

Когда программа установлена, её вызов осуществляется на вкладке *Данные* с области *Анализ*.



В OpenOffice.org Calc эту функцию можно найти в меню *Сервис*. В справочных данных можно посмотреть, ограничены ли её возможности. Обычно эта программа обслуживает только функции, содержащие переменные в первой степени, а для работы с другими функциями (вроде той, какая у нас получилась) надо подключить другой модуль, который, однако, не входит в число бесплатно распространяемых программных продуктов.

Теперь давайте поручим компьютеру найти x , для которого объём короба будет максимальным. Для этого достаточно заполнить только одну строку таблицы, записав, например, в ячейку A2 какое-либо значение x из того диапазона, в пределах которого может изменяться x , в ячейки B2 и C2 запишем формулы для вычисления длины и ширины короба, а в ячейку D2 — формулу объёма.



Установите курсор в ячейку D2. Затем вызовите подпрограмму *Поиск решения*. На экране появится диалоговое окно (рис. КП 10.1), причём адрес целевой ячейки уже автоматически будет указан, поскольку вы в ней установили курсор. Изменять мы намерены x , начальное значение которого поместили в ячейку A2. Значит, в окне строки *Изменяя ячейки* надо указать A2 (если вам придётся работать с функцией от нескольких переменных, то здесь указывается блок ячеек, в которых помещены значения этих переменных).

Кроме того, мы знаем, что x может изменяться лишь на промежутке от 0 до 0,5, поэтому надо добавить ограничения. Наконец, надо щелчком мыши указать, что требуется найти — максимум функции или её минимум, а может быть, решить

уравнение, задав конкретное значение, которое функция должна принять. Мы будем искать максимум.

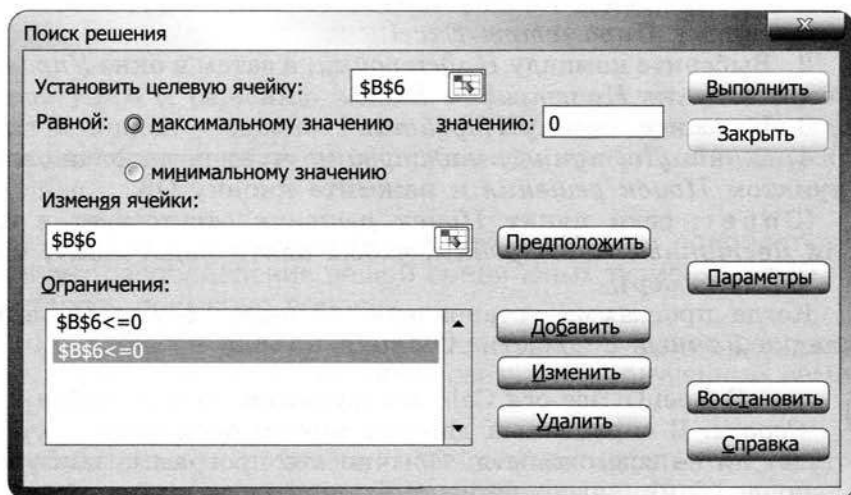


Рис. КП 10.1. Диалоговое окно подпрограммы Поиск решения в Microsoft Office

Щелчком по кнопке *Выполнить* (или *Решить*) запускаем программу. Через мгновение появляется окно *Результаты поиска решения*, а в ячейке A2 то значение x , для которого объём максимален. В свою очередь, в ячейке D2 вы видите величину максимально возможного объёма короба.

Какова длина стороны каждого вырезаемого квадрата, при которой объём короба окажется максимальным?

А теперь давайте решим задачу, сформулированную в задании 5 к § 9. Вы уже составили математическую модель для её решения, но вполне могло получиться так, что у каждого из вас оказались свои обозначения величин. Чтобы удобнее было обсуждать решение, договоримся об этих обозначениях. Высоту цилиндра обозначим буквой h , а радиус основания — буквой r . Тогда объём цилиндра запишется формулой $\pi r^2 h$, и мы знаем, что по условию он равен $10\,000\text{ см}^3$. Количество материала, необходимого для изготовления данной ёмкости, определяется площадью её поверхности. Обозначим её S , и нетрудно понять, что $S = \pi r^2 + 2\pi r h$. Однако

$$h = \frac{1000}{\pi r^2}, \text{ откуда } S = \pi r^2 + \frac{2000}{r}.$$

Значит, нам нужно найти, при каком положительном значении r величина S будет наименьшей.

3 Заполните нужным образом ячейки электронной таблицы и постройте график зависимости площади S от r . Для этого измените величину r от 1 до 20 с шагом 0,5.

4 По построенному графику определите приближённое значение r , при котором значение S окажется близким к минимуму. Уменьшите шаг изменения величины r , чтобы уточнить её значение, при котором достигается минимальное значение S .

Точное значение r , при котором величина S минимальна, равно $\frac{10}{\sqrt[3]{\pi}}$. Получилось ли у вас значение радиуса, близкое к этому числу?

Лабораторная работа № 11

СТАНДАРТНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА

Прежде всего договоримся о терминологии.

ЛЕВАЯ КЛАВИША мыши обычно используется для подтверждения выбора и фиксации объекта. Эта клавиша означает «ДА»; она употребляется наиболее часто.

ПРАВАЯ КЛАВИША используется для отказа от чего-либо (это клавиша «НЕТ»), а в некоторых графических редакторах эта клавиша служит и для изменения размеров изображения.

ПИКТОГРАММА — схематичное изображение объекта или действия над объектом.

ВЫБОР ИНСТРУМЕНТА или **РЕЖИМА**, как правило, осуществляется установкой курсора на пиктограмме этого инструмента или режима, после чего надо щёлкнуть левой клавишей мыши.

ПАЛИТРА — поле выбора цвета, располагающееся обычно снизу или сбоку экрана.

Соблюдайте «правила хорошего тона» при работе с графическим редактором:

- Если вы случайно попали куда-нибудь «не туда», позовите учителя, и он поможет вам выбраться из сложной ситуации. Не пытайтесь щёлкать клавишей мыши по всем подряд пиктограммам или панически нажимать клавиши на клавиатуре (тем более несколько одновременно).
- Не выбирайте инструменты сканер и принтер, не получив предварительно разрешение учителя. Возможно, к вашему компьютеру не подключено ни то, ни другое. Это может привести к зависанию машины, т. е. отказу компьютера работать с вами дальше.
- Не записывайте ничего на диск без разрешения учителя.
- Не заливайте всё поле яркой краской — не будет виден курсор!

Мы, конечно, не знаем, какой именно графический редактор имеется в вашем распоряжении. Возможно, это один из самых простых растровых редакторов Paint, входящий в число стандартных приложений ОС Windows, или более «мощный» CorelDraw, также работающий под ОС Windows, или векторный редактор OpenOffice.org Draw, который можно использовать как под Windows, так и под Linux. Тем не менее графические инструменты и их использование в разных редакторах весьма схожие, так что наши задания формулируются одинаково, а в случае возникновения затруднений с конкретной реализацией пользуйтесь справочной системой, инструкцией и указаниями учителя.

А теперь выполните несколько заданий:

- 1** Перемещая курсор, попробуйте выяснить, где находится начало системы координат и куда направлены оси.
- 2** Изобразите домик, используя для этого инструменты **прямоугольник** и **отрезок**.
- 3** Пусть у домика будет труба, из которой идёт дым, а рядом растёт замечательное дерево (ёлка или тополь). Используйте инструменты **распылитель** и **овал**.
- 4** Раскрасьте дом и трубу, используя инструмент **узор** (для крыши — *черепицу*, для дома и трубы — *кирпичи*).
- 5** А теперь попробуйте нарисовать «мистический камертон», который изображён на рисунке 10.1, а.
- 6** На рисунке КП 11.1 представлены ещё три невозможные фигуры. Попробуйте нарисовать их.

Эти фигуры, совсем простые с точки зрения рисования, предоставили художникам основу для создания картин, заставляющих

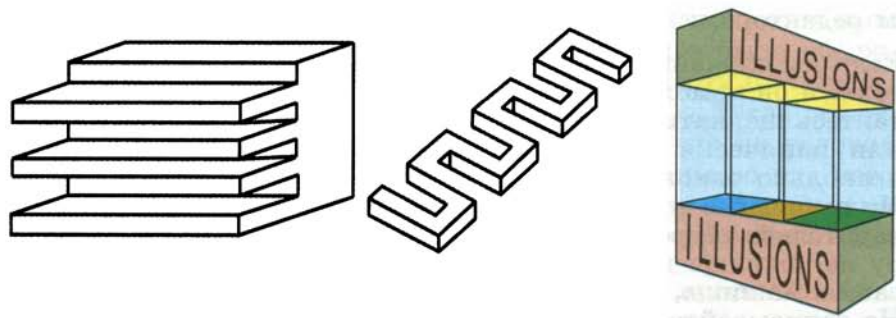


Рис. КП 11.1



Рис. КП 11.2. М. К. Эшер. «Бельведер»

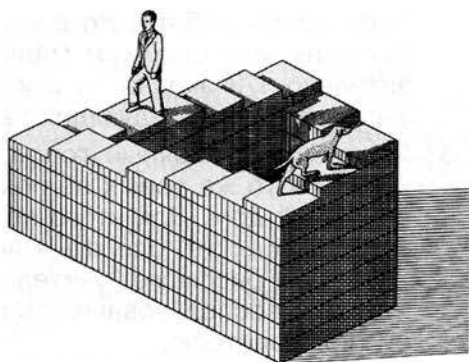


Рис. КП 11.3

зрителей вглядываться в них и удивляться, а иногда и задумываться. Взгляните на гравюру «Бельведер» М. К. Эшера (рис. КП 11.2) — в ней использована как раз та самая иллюзия, что и на рисунке КП 11.1. А разве при взгляде на рисунок, созданный Лайонелом и Роджером Пенроузами, не возникает мысли, что стремление всё время подниматься вверх нередко превращается в движение по замкнутому кругу (рис. КП 11.3)?

- 7** Попробуйте придумать ещё какие-нибудь невозможные фигуры и попробуйте нарисовать их. Организуйте среди одноклассников конкурс таких рисунков.

Лабораторная работа № 12

РАБОТА С ПАЛИТРОЙ

Будем строить сказочный город. Выполните задания.

- 1** Вы уже научились раскрашивать картинки готовыми красками. Но настоящие художники любят смешивать краски. Следуя указаниям учителя или инструкции к вашему графическому редактору, создайте несколько новых цветов и подготовьте новую палитру.
- 2** Вы уже довольно опытный художник, поэтому, используя вашу палитру, нарисуйте ещё раз такой же дом, как и на прошлой ла-

бораторной работе. Но внимание! Дом не должен быть слишком большим или слишком маленьким: он должен занимать приблизительно 1/3 экрана по высоте и 1/3 по ширине. Это нужно для выполнения последующих заданий.

- 3** Постройте сказочный город, в котором все дома как будто похожи и в то же время не похожи друг на друга, а вернее, на ваш исходный дом. Для этого поместите изображение дома в **буфер обмена**. Как это сделать конкретно в вашем графическом редакторе, вам расскажет учитель, или вы можете прочитать самостоятельно, воспользовавшись встроенной справкой или инструкцией пользователю.

Затем вставьте домик из **буфера обмена** и перенесите его в нужное место, изменяя, если нужно, его размеры. Если дом сделать высоким и узким, то он станет похожим на башню. Если растянуть вширь, он, скорее, будет похож на амбар. Экспериментируйте!

- 4** А теперь строим целую улицу домов, пользуясь правилами перспективы. У вас может получиться и средневековый город, и деревня, и поселение папуасов.

- 5** Нарисуйте дерево. Выполняя действия в соответствии с заданием 4, украсьте ваш город деревьями, изменяя их размер и пользуясь правилами перспективы.

- 6** В вашем сказочном городе пошёл сказочный снег... Но у вас нет такой «снежной» заливки. Это новый **узор**. Как его создать, вам расскажет учитель, или вы узнаете из инструкции пользователя. Как только **узор «снег»** готов, выберите инструмент **заливка**, подберите нужный цвет и устройте в своём городе снегопад. Можно выбрать, например, сиреневый цвет, тогда ваш снег будет совсем необычным, а ваш рисунок, возможно, станет похожим на замечательную картину Клода Моне, передающую ощущение тумана (см. рис. 10.4).

Лабораторная работа № 13

СПЕЦЭФФЕКТЫ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА

Вы уже освоили работу с **буфером обмена** и умеете вставлять его содержимое в любое место рисунка. Но этим отнюдь не ограничиваются возможности графического редактора. Их дальнейшему освоению и посвящена предлагаемая лабораторная работа. Но для успешной работы вы должны знать, как загрузить (считать) картинку с диска.

А теперь выполните следующие задания.

- 1** Загрузите рисунок какого-нибудь автомобиля и с помощью копирования создайте целую шеренгу из автомашин, уходящую вдаль. Надеемся, вы будете соблюдать при этом закон перспективы. (Вспомните предыдущую лабораторную работу, в частности задание 4).
- 2** Теперь представьте, что машина на переднем плане попала в ужасную катастрофу. Какие-то её части отлетели, какие-то сплющились. Используя эффект *переноса* и эффект *перекоса*, создайте соответствующий рисунок.
- 3** В дополнение переверните одну из машин в шеренге, используя инструмент *вертикального переворота*.
- 4** Легко предположить, что организованное вами жестокое ралли далеко не все могут выдержать. С помощью инструмента *зеркало* или *горизонтальный переворот* разверните пару машин в другую сторону.
- 5** Две машины столкнулись «лоб в лоб», так что их передние колёса поднялись. Используйте инструменты *вращение* и *зеркало*.
- 6** А тем временем там, где идут наши соревнования, наступил вечер. Воспользуйтесь эффектом *тени* и измените контуры автомашин.
- 7** Напишите в правом верхнем углу картинки слово Rally и примените к буквам имеющиеся в вашем распоряжении спецэффекты. Изумительно смотрятся буквы с *расслоённым контуром*, особенно если потом внутренний контур закрасить другим цветом. Не забудьте, что текст тоже можно *наклонять, поворачивать...*

Лабораторная работа № 14

ПЕРВАЯ ВСТРЕЧА С ПАРКЕТЧИКОМ¹

Пришла пора посмотреть, как слушается вас Паркетчик не на бумаге, а в жизни — на экране дисплея. Паркетчик относится к тем формальным исполнителям, которым для работы требуется программа. И поэтому поначалу вы видите обычный, не очень сложный текстовый редактор, в котором вам предстоит набрать эту самую программу.

Но набирать программу по одной буковке слово за словом слишком долго. Пока наберёшь, урок может закончиться. Чтобы уско-

¹ Обучающее программное средство Паркетчик является свободно распространяемым продуктом.

рить набор программы, все слова, которые понимает Паркетчик, занесены в меню. И выбор слова в меню обеспечивает его автоматическое появление в тексте программы. Само меню появится, если вы нажмёте функциональную клавишу F4.

Нажмите эту клавишу. Перед вами появилось шесть пунктов меню:

- Действия;
- Условия;
- Ветвления;
- Циклы;
- Подпрограммы;
- Описания.

С помощью клавиш управления курсором выберите нужный пункт и нажмите клавишу Enter. Поначалу вам потребуется в основном пункт *Действия*.

В появившемся списке команд выберите ту, которая необходима, и снова нажмите клавишу Enter. Нужная команда тут же появится в *программной строке* в том месте, где стоит курсор.

Если вы выбрали команду Положить (), то нужно будет указать цвет плитки, нажав клавишу с буквой з или к, в зависимости от того, зелёную или красную плитку вы хотите положить на поле.

А во всём остальном работа по набору команд ничем не отличается от работы в среде текстового редактора, с которым вы уже знакомы.

Правда, этот текстовый редактор «обучен» проверять правильность команд. И если какая-нибудь команда набрана неверно, справа от неё высвечивается сообщение об ошибке. Вы тут же можете внести исправления.

Для Паркетчика действует ещё одно правило: каждая программа должна начинаться со слова Программа, а весь последующий текст заключается в фигурные скобки. Слово Программа, как и сами фигурные скобки, вводить вручную не обязательно — вы можете найти его в подпункте меню *Подпрограммы*.

Наберите, например, самую простенькую программу:

Программа

```
{ Шаг вверх;  
  Положить (к);  
  Шаг вправо;  
  Положить (з);  
  Шаг вправо;  
  Шаг вправо;  
  Положить (к);  
}
```

Запустите её.

Чтобы поручить Паркетчику исполнить программу, выберите пункт меню *Выполнение* или просто нажмите функциональную клавишу F9. На экране появится поле Паркетчика, и он примется бойко бегать по полю, выполняя вашу программу.

Можно записывать в одной строке и несколько операторов, но это верный путь запутаться в собственной программе, когда она станет чуточку сложнее. Поэтому давайте сразу будем привыкать к правильному стилю записывания программ.

Если программа вам больше не нужна, её легко удалить, последовательно выбрав в меню пункты *Файл* и *Новая программа*. Компьютер вас предусмотрительно спросит, не надо ли предварительно сохранить старую программу для дальнейшего использования.

Вы, конечно, помните, что Паркетчик живёт и трудится на прямоугольном клетчатом листе бумаги. Значит, если вам вдруг захотелось изменить стандартные размеры поля — 42×30 клеточек, выберите пункт меню *Установка* и задайте другие размеры.

Теперь вы можете создать на поле любой орнамент, положив плитки нужного цвета. Для этого выберите пункт меню *Паркет*, подпункт *Изменить* и воспользуйтесь клавишами с буквами к и з и клавишами управления курсором. Чтобы выйти из режима редактирования поля Паркетчика, достаточно будет нажать клавишу Esc.

А теперь для тренировки составьте программу, исполнив которую Паркетчик на чистом поле выложит по диагонали (начиная с левого нижнего угла) 4 зелёные плитки. Не забудьте поставить открывающую фигурную скобку после слова Программа, а в конце текста программы — закрывающую скобку.

Для целей отладки служит команда *Stop*. Её можно поставить в любое место программы, чтобы убедиться, что программа выполняется нормально вплоть до этого места.

Наконец, не забудьте после работы сохранить свою программу. Для этого служит пункт меню *Записать программу*. Не сохраняйте программу со стандартным именем NONAME — вы можете оказаться не одиноки, и тогда вместо вашей программы будет записана чужая.

Мы не в последний раз работаем с Паркетчиком. Постепенно вы запомните его режимы работы. Впрочем, это совсем не обязательно: нажав клавишу F1, вы тут же получите подсказку.

А теперь напишите программу по алгоритму, который вы составили, выполняя задание 6 к уроку 15. Введите эту программу. Надеемся, Паркетчик нарисовал именно то, что вам хотелось.

Лабораторная работа № 15

ОПЕРАТОР ЦИКЛА В РАБОТЕ ПАРКЕТЧИКА

- 1** Наберите программу, которая приведена в тексте § 15, и заставьте Паркетчика её выполнить.
Всё ли получилось так, как вы задумывали? Если нет — исправьте программу и запустите её ещё раз. Другими словами, займитесь отладкой программы.
- 2** Заставьте Паркетчика выполнить программу, позволяющую замостить всё поле красными плитками.
- 3** Проверьте, как исполняет Паркетчик программу, составленную вами при выполнении задания 3 из § 15.
- 4** Поручите Паркетчику исполнить программу, написанную вами при выполнении задания 4 из § 15.
- 5** Проверьте, наконец, как исполняет Паркетчик программу, составленную вами при выполнении задания 5 из § 15.

Лабораторная работа № 16

УСЛОВНЫЕ ОПЕРАТОРЫ В РАБОТЕ ПАРКЕТЧИКА

- 1** Наберите программу, которую составили, выполнив задание 1 из § 17, и заставьте Паркетчика её выполнить.
Всё ли получилось так, как вы задумывали? Если нет — исправьте программу и запустите её ещё раз, т. е. займитесь отладкой программы.
- 2** Заставьте Паркетчика выполнить программу, составленную вами при выполнении задания 2 из § 17.
- 3** Проверьте, как исполняет Паркетчик программу, составленную вами при выполнении задания 3 из § 17.
- 4** Поручите Паркетчику исполнить программу, написанную вами при выполнении задания 4 из § 17.
- 5** Проверьте, наконец, как исполняет Паркетчик программы, составленные вами при выполнении задания 5 из § 17.

1. Березина Н. М. Самоучитель быстрого и правильного набора на компьютере / Н. М. Березина. — М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2006. — 130 с.; [Электронный ресурс] <http://free-docs.ru/informatics/243-samouchitel-bystrogo-i-pravilnogo-nabora-na-kompyutere.html>
2. Бобцов А. А. Основы работы в среде Windows: учебно-методическое пособие / А. А. Бобцов, А. В. Лямин. — СПб.: СПбГИТМО(ТУ), 2002. — 75 с.; [Электронный ресурс] <http://www.ict.edu.ru/ft/001700/index.html>
3. Васильев А. В. Работа в электронных таблицах: практикум / А. В. Васильев, О. Б. Богомолова. — М.: БИНОМ, 2007. — 160 с.
4. Гейн А. Г. Задачник-практикум по информатике и информационным технологиям: кн. для учащихся 7—11 кл. общеобразоват. учреждений / А. Г. Гейн, Н. А. Юерман. — М.: Просвещение, 2003.
5. Звонкин А. К. Информатика: алгоритмика: учеб. для 6 кл. общеобразоват. учреждений / А. К. Звонкин, С. К. Ландо, А. Л. Семёнов. — М.: Просвещение, 2006. — 239 с.
6. Информатика. Задачник-практикум. В 2 т. / под ред. И. Г. Семакина, Е. К. Хеннера. — Т. 1, 2. — М.: ЛБЗ, 1999.
7. Информатика как наука об информации / под ред. Р. С. Гиляревского. — М.: Фаир-Пресс, 2006.
8. Костромин В. А. Основы работы в ОС Linux / В. А. Костромин; [Электронный ресурс] <http://www.intuit.ru/department/os/baselinuxwork>
9. Колисниченко Д. Н. Linux от новичка к профессионалу / Д. Н. Колисниченко. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 764 с.; [Электронный ресурс] <http://free-docs.ru/os/linux/248-linux-ot-novichka-k-professionalu.html>
10. Ландо С. К. Информатика: алгоритмика: учеб. для 7 кл. общеобразоват. учреждений / С. К. Ландо, А. Л. Семёнов, М. Н. Валий. — М.: Просвещение, 2008. — 208 с.
11. Мачульский В. В. Культура информационной деятельности: учеб. пособие для 8 кл. основной школы / В. В. Мачульский и др. — Смоленск: Ассоциация XXI век, 2004.
12. Шафрин Ю. А. Информационные технологии / Ю. А. Шафрин. — М.: ЛБЗ, 1999.
13. Энциклопедия школьной информатики / под ред. И. Г. Семакина. — М.: Бином, 2011. — 400 с.
14. Ubuntu для начинающих; [Электронный ресурс] <http://startubuntu.ru>

Ключи к тестовым заданиям

Глава 1

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	B1	B2
Ответ	4	1	4	2	3	2	3	2, 4, 5	1, 2, 3, 6

Глава 2

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Ответ	2	4	1	3	3	4	2	3	2	2

Задание	B1	B2	B3
Ответ	31	-C\$2-\$D3	2, 4, 5

Глава 3

Задание	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9
Ответ	2	3	2	3	1	3	4	3	2

Задание	B1	B2	B3
Ответ	1, 2	1, 3	цикл

А

Адрес ячейки 67
Адресация абсолютная 69
— относительная 68

Б

Блок ячеек 68
Буфер обмена 90

В

Веб-камера 29
Ветвление 131
Видеокарта 32
Видеопамять 32
Выравнивание текста 55
Высказывание 118

Г

Гарнитура шрифта 53
Графический планшет 29
— ускоритель 32
Графопостроитель 27

Д

Данные исходные 66
— рассчитываемые 66
Детерминированность
алгоритма 104
Диаграмма круговая 78
— с областями 170
— столбчатая 78

Диск оптический 26
Дискретность 104
Директория 37
Дисплей 27
Допустимое действие исполните-
ля 98
Драйвер 36

И

Изображение векторное 85
— растровое 85
Интервал межстрочный 55
Интерфейс аппаратный 32
— графический 37
— пользовательский 37
— текстовый 37
Информация аудиальная 13
— визуальная 13
— вкусовая 13
— запаховая 13
— тактильная 13
Имя файла 37
Импорт объекта 59
Исполнение формальное 16
— эвристическое 16
Исполнители эквивалентные 98
Исполнитель 17, 98
— формальный 97
Источник информации 14

К

Канал связи 14
Каталог 37

Кегль шрифта 53
Клавиатура 27
Команда 98
Конечность алгоритма 104
Контроллер 31

М

Манипулятор-мышь 27
Маркер 56
Меню контекстное 149, 153
Моделирование 80
Модель 80
Монитор 27

Н

Накопитель 25
Носитель информации 10
— — внешний 26

О

Объект информационный 10
— мультимедийный 10
Оператор ветвления 131
— — в неполной форме 131
— — в полной форме 131
— условный 130
— цикла 119
Отладка программы 103
Ошибка семантическая 103
— синтаксическая 103

П

Память 25
— внешняя 25
— оперативная 25
Папка 37
Пиксель 85
ПЗУ 25

Плоттер 27
Понятность алгоритма 104
Порт 32
Приёмник информации 14
Приложение 42
Примитив графический 85
Принтер 27
Программа 34, 103
— инструментальная 37
Программист 38
Программное обеспечение 34
— — прикладное 36
— — проприетарное 38
— — свободное 39
— — системное 35
Процессор 24

Р

Растр 85
Режим непосредственного исполнения 34
— программного управления 34
Результативность алгоритма 104
Робот 98

С

Система допустимых действий 98
— команд 98
— операционная 35
Сканер 27
Слово зарезервированное 119
Среда исполнителя 111
Строка висячая 55
— красная 55
Схема алгоритма 120

Т

Таблица электронная 65

У

Условие продолжения цикла 119

Утилита 36

Устройство ввода-вывода 27

— периферийное 27

— программируемое 16

— управления 101

Ф

Файл 37

Флэш-память 26

Форматирование 55

А

ActiveX 62

М

MIDI-клавиатура 30

Ц

Цели достижимые 99

Цикл 118

Ш

Шрифт рубленый 53

— с засечками 53

Шум 15

Я

Ярлык 151

Ячейка 59, 66

О

OLE 62

Предисловие.....	3
Глава 1. Введение в информатику.....	5
§ 1. Информация	5
§ 2. Информационные процессы	12
§ 3. Компьютер. Устройства сбора и передачи информации	24
§ 4. Программное обеспечение компьютера	34
§ 5. Стандартные приложения	42
Проверь себя	46
Глава 2. Информационные технологии.....	49
§ 6. Обработка текстовой информации с помощью компьютера ..	—
§ 7. Вставка объектов в текст документа.....	59
§ 8. Организация вычислений при помощи компьютера	66
§ 9. Построение графиков и диаграмм с помощью электронной таблицы.....	77
§ 10. Компьютерная обработка графической информации.....	85
Проверь себя	94
Глава 3. Алгоритмы и исполнители	97
§ 11. Формальные исполнители	—
§ 12. Что такое алгоритм	102
§ 13. Знакомьтесь: исполнитель Паркетчик.....	112
§ 14. Циклическое исполнение алгоритма. Оператор <u>Делать пока</u>	117
§ 15. Оператор цикла в работе Паркетчика.....	126
§ 16. Условные операторы	130
§ 17. Условные операторы в работе Паркетчика.....	138
Проверь себя	142
Компьютерный практикум	147
Лабораторная работа № 1. В компьютерном классе	—
Лабораторная работа № 2W. Стандартные работы в Windows ...	149
Лабораторная работа № 2L. Стандартные работы в Linux	154

Лабораторная работа № 3. Стандартное приложение Калькулятор	158
Лабораторная работа № 4. Простейшие функции текстового редактора	159
Лабораторная работа № 5. Работа со шрифтами	163
Лабораторная работа № 6. Работа с таблицами в текстовом редакторе	164
Лабораторная работа № 7. Работа с таблицами и вставка рисунков в текстовом редакторе	168
Лабораторная работа № 8. Знакомство с электронной таблицей	169
Лабораторная работа № 9. Построение графиков и диаграмм	171
Лабораторная работа № 10. Электронная таблица как инструмент решения задач	174
Лабораторная работа № 11. Стандартные инструменты графического редактора	177
Лабораторная работа № 12. Работа с палитрой	179
Лабораторная работа № 13. Спецэффекты графического редактора	180
Лабораторная работа № 14. Первая встреча с Паркетчиком	181
Лабораторная работа № 15. Оператор цикла в работе Паркетчика	184
Лабораторная работа № 16. Условные операторы в работе Паркетчика	—
Дополнительная литература	185
Ключи к тестовым заданиям	186
Предметный указатель	187

Учебное издание

**Гейн Александр Георгиевич
Юнерман Нина Ароновна
Гейн Андрей Александрович**

ИНФОРМАТИКА

7 класс

Учебник для общеобразовательных учреждений

Зав. редакцией Т. А. Бурмистрова

Редактор О. В. Платонова

Художественный редактор О. П. Богомолова

Художник А. В. Василькова

Компьютерная графика М. Е. Савельева

Технический редактор и верстальщик Н. Н. Реньева

Корректоры С. В. Васильева, Т. А. Лебедева

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать с оригинал-макета 21.03.12. Формат 70 × 90 ¹/₁₆. Бумага офсетная.

Гарнитура Школьная. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 10,20 + 0,46 фора.

Тираж 5 000 экз. Заказ № 31167 ш-га.

Открытое акционерное общество «Издательство «Просвещение».

127521, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных материалов в ОАО «Смоленский полиграфический комбинат».

214020, г. Смоленск, ул. Смольянинова, д. 1.

УДК 373.167.1: 004

ББК 32.81я72

Г29

На учебник получены положительные заключения Российской академии наук (№ 10106-5215/426 от 14.10.11) и Российской академии образования (№ 01-5/7д-350 от 17.10.11).

Гейн А. Г.

Г29 Информатика. 7 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / А. Г. Гейн, Н. А. Юнгерман, А. А. Гейн. — М. : Просвещение, 2012. — 191 с. : ил. — ISBN 978-5-09-020999-1.

В учебнике, кроме объяснительного текста, содержится большое количество вопросов и заданий, в том числе выполняемых при помощи компьютера. Учебный материал излагается как для ОС Windows, так и для ОС Linux. Приводятся темы для обсуждения в группах, а также темы возможных проектов. Для закрепления пройденного материала в конце каждой главы помещены тематические тесты в формате ЕГЭ. Компьютерный практикум вынесен в отдельный раздел учебника, что позволяет учителю более гибко планировать учебное время. На сайтах <http://kadm.math.usu.ru> и <http://prog.v.ru> можно найти некоторые учебные программы («Паркетчик», «Машина Тьюринга», «Машина Поста» и др.), которые будут полезны при изучении информатики.

УДК 373.167.1: 004

ББК 32.81я72

ISBN 978-5-09-020999-1

© Издательство «Просвещение», 2012

© Художественное оформление.

Издательство «Просвещение», 2012

Все права защищены

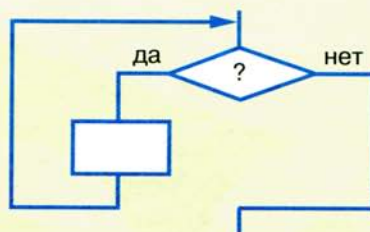
ЛИНЕЙНЫЙ АЛГОРИТМ



```

{ оператор;
  оператор;
  ...
}
  
```

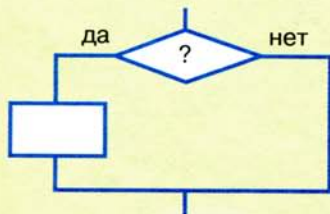
ЦИКЛ В ФОРМЕ «ПОКА»



```

Делать пока (условие)
{ оператор;
  оператор;
  ...
} (* конец цикла *)
  
```

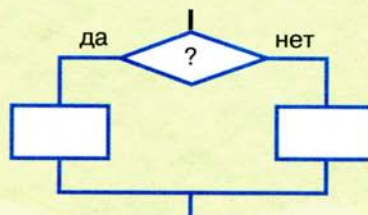
ВЕТВЛЕНИЕ (В НЕПОЛНОЙ ФОРМЕ)



```

Если (условие) то
{ оператор;
  оператор;
  ...
} (* конец ветвления *)
  
```

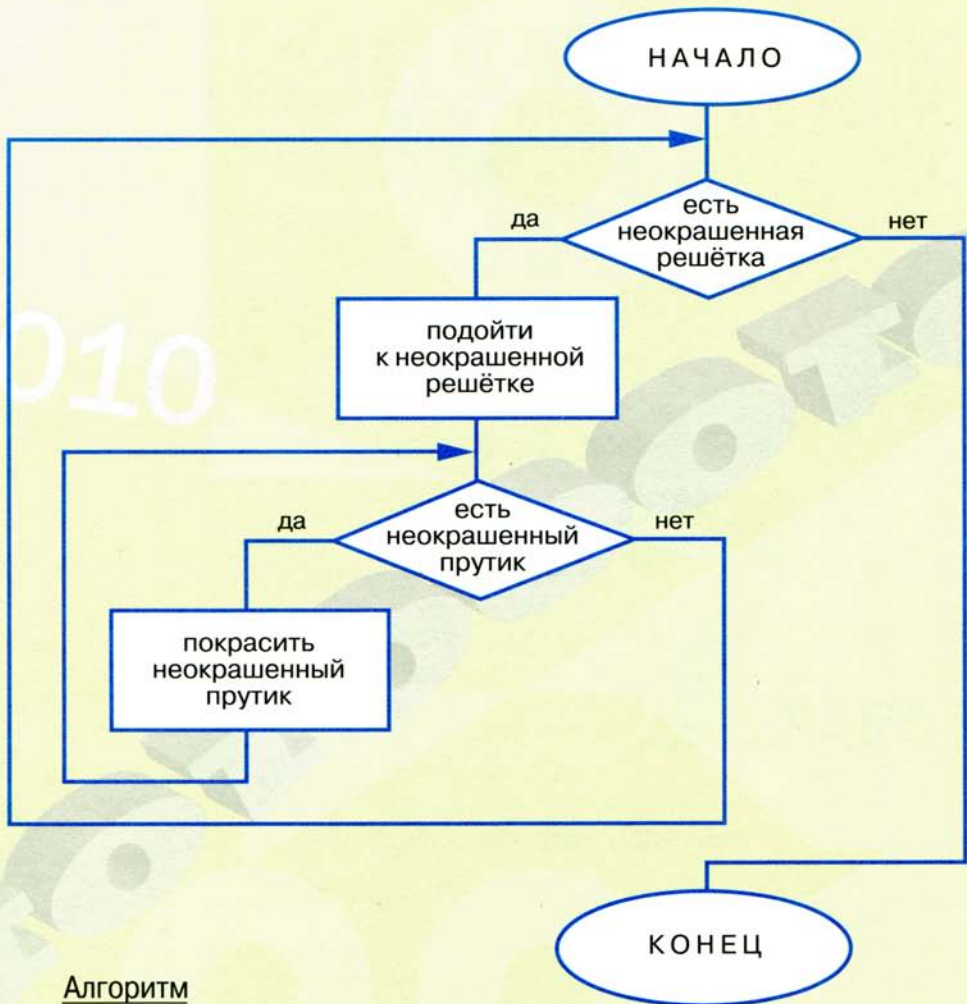
ВЕТВЛЕНИЕ (В ПОЛНОЙ ФОРМЕ)



```

Если (условие) то
{ оператор;
  оператор;
  ...
}
иначе
{ оператор;
  оператор;
  ...
} (* конец ветвления *)
  
```

АЛГОРИТМ

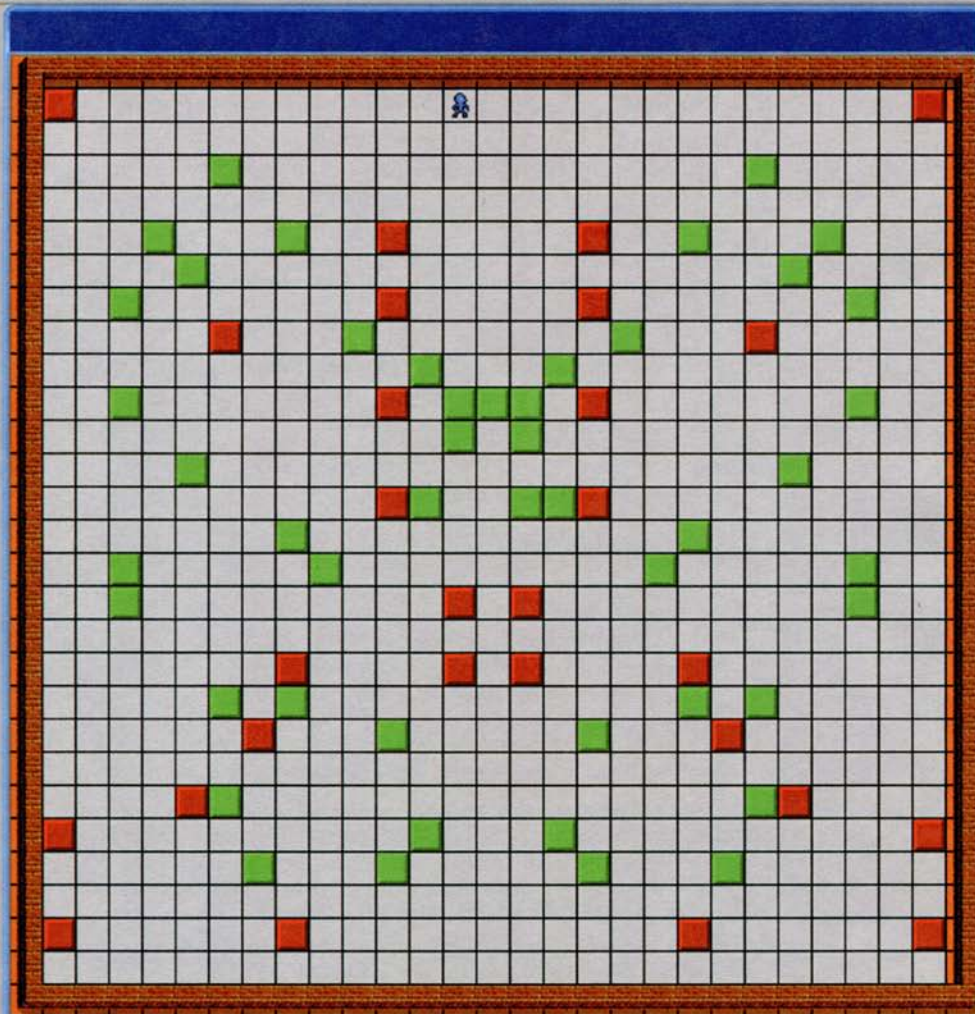


Алгоритм

```
{ Делать пока (есть неокрашенная решётка)
  { Подойти к неокрашенной решётке;
    Делать пока (есть неокрашенный прутик)
    { Покрасить один неокрашенный прутик;
    }
  }
}
```

Паркетчик

Программа Паркет Редактор Шаблоны Выполнитель Скорость Справка



освободить клетку

Построить стену

Переместить паркетчика

Положить зелёную плитку

Положить красную плитку

Освободить клетку

15

29 : 0

Nik...

Be...

after

ko...

Y:\Мои файлы\Задачи\симметрия.png

(* Задача: на левой половине поля 27 x 27 выложен некоторый орнамент; требуется на правой половине выложить паркет, симметричный данному относительно вертикальной прямой, делящей это поле пополам *)
 (* Перед выполнением программы на левой половине должен быть создан какой-то орнамент; для примера можно использовать файл сим_бабочка.prk *)

Программа

цел **в**, **г**, **і**, **ј**

```
{
в := 27;
г := 27;

Делать от і := 1 до в
{
    Делать от ј := 1 до г/2
    {
        Перейти на(ј, і);
        Если ( красная ) то
        { Перейти на( г - ј + 1, і );
          Положить( к );
        }
        Если ( зеленая ) то
        { Перейти на( г - ј + 1, і );
          Положить( з );
        }
    };
};
}
```

Список проверяемых условий:

Сверху стена;
 Снизу стена;
 Справа стена;
 Слева стена;
 Лежит красная плитка;
 Лежит зелёная плитка.

Список допустимых действий:

Шаг вверх;
 Шаг вниз;
 Шаг вправо;
 Шаг влево;
 Положить красную плитку;
 Положить зелёную плитку;
 Снять плитку.



Информатика

Учебно-методический комплект авторского коллектива под руководством А. Г. Гейна:

- А. Г. Гейн, Н. А. Юнерман, А. А. Гейн.
Информатика. 7 класс
- А. Г. Гейн, А. А. Гейн.
Информатика. Рабочая тетрадь. 7 класс
- А. Г. Гейн, Н. А. Юнерман.
Информатика и информационные технологии.
Задачник-практикум. 8—9 классы
- А. Г. Гейн.
Информатика. Методические рекомендации.
7 класс
- А. Г. Гейн.
Информатика. Рабочие программы.
7—9 классы

Программное обеспечение для проведения практических занятий и методические рекомендации размещены на сайтах:
www.prosv.ru
<http://kadm.math.usu.ru> (на страничке А. Г. Гейна)

9 785090 209991



ISBN 978-5-09-020999-1



ПРОСВЕЩЕНИЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО