

Иллюстрированная энциклопедия для детей



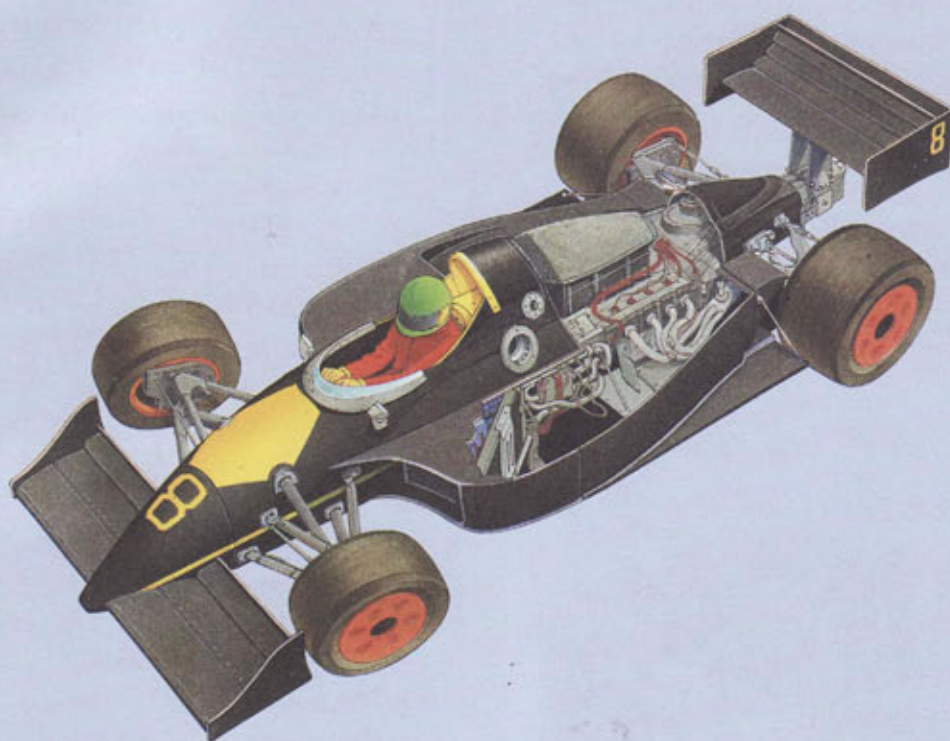
ТЕХНИКА И ТРАНСПОРТ



ИЛЛЮСТРИРОВАННАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ

Кристофер Окслейд

Техника и транспорт



Для детей среднего школьного возраста

**КНИЖНЫЙ
КЛУБ**
СЕМЕЙНОГО ВОСПИТАНИЯ

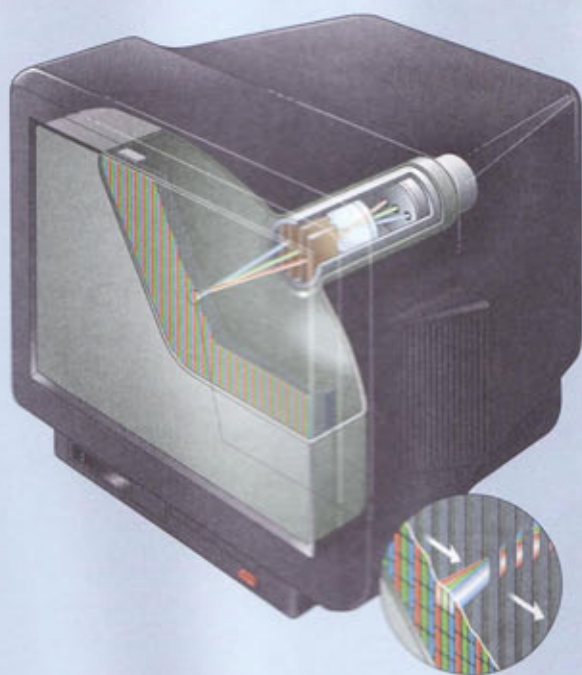
Харьков Белгород
2008

Идея и воплощение: Николас Харрис, Джона Тёрнер, Клэр Астон

Текст: Кристофер Окслейд

Иллюстрации: Алан Вестон, Мартин Вудвард, Себастьян Квигли, Ли Монтгомери, Стив Нун, Ники Пэйлин, Алессандро Рабатти, Дэвид Райт, Колин Роуз, Иван Стеллио, Роджер Стюарт, Томас Троджер, Элизабетта Ферреро, Джулиано Форнари

Фотографии на с. 25: Eye of Science/Science Photo Library; на с. 28: Will and Deni McIntyre/Science Photo Library; на с. 12, 13, 16, 24, 29: The Illustrated London News Picture Library



Содержание

ЭЛЕКТРОНИКА

4 Электроника

Электронные компоненты. Интегральные схемы

6 Цифровая электроника

Двоичные числа. Цифровые изображения

8 Компьютеры

Составные части компьютера. Применение компьютеров

СВЯЗЬ. СПОСОБЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

10 Электромагнитное излучение

Радиоволны. Свет. Инфракрасные и ультрафиолетовые лучи. Рентгеновские и гамма-лучи

12 Дальняя связь

Телеграф. Как работает телефон

14 Сети связи

Мобильные телефоны. Телефонные станции. Спутники связи и микроволны. Интернет

16 Радио

Маркони. Радиопередачи

17 Телевидение

Бэйрд и Зворыкин. Как работает телевизор

18 Телевещание

В телевизионной студии. Спутниковое и наземное телевидение

20 Печатное дело

КАК ИСПОЛЬЗУЮТ СВЕТ

22 Фотоаппараты и фотография

Запись изображений. Цифровая фотография

23 Кинокамеры

24 Микроскопы

Оптические и электронные микроскопы

26 Телескопы

*Рефракторы и рефлекторы.
Радиотелескопы. Космические
телескопы*

28 Лазеры

*Как возникает лазерный луч.
Применение лазеров*

29 Звукозапись

*Граммофоны и магнитная лента.
CD- и DVD-диски*

ПАРОВАЯ ЭНЕРГИЯ**30 Паровые двигатели**

*Первые паровые двигатели. Паровой
двигатель Джеймса Уатта*

**ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ
ТРАНСПОРТ****32 Паровозы и поезда**

*Как работает паровоз.
Распространение железных дорог*

34 Современные поезда

Внутри поезда TGV

ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ**36 Парусные суда**

Первые корабли

38 Пароходы

Первые пароходы. Океанские лайнеры

40 Современные суда

Части судна. Авианосцы

41 Подводные лодки**АВТОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ****42 История автомобиля**

*Двигатель внутреннего сгорания.
Начало эры автомобилей. Первые
гоночные автомобили*

44 Современные автомобили

*Гоночный автомобиль изнутри.
Аэродинамика*

45 Велосипеды

Мотоциклы

**ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ****46 Воздухоплавание (часть I)****47 Вертолеты****48 Воздухоплавание (часть II)**

Реактивные самолеты

50 «Боинг-747»

*Почему самолет летит. Как
управляют подъемной силой*

52 Внутри авиалайнера

*Системы управления. Реактивные
двигатели*

КОСМИЧЕСКИЕ ПОЛЕТЫ**54 Полеты в космос (часть I)**

*Реактивные двигатели.
Полеты на Луну*

56 Полеты в космос (часть II)

*Космический челнок.
Космические полеты будущего*

58 Хронология**61 Глоссарий**

Электроника

Электроны — это крошечные частицы, входящие в состав атомов. Электрический ток — это поток электронов. Электроника — наука, изучающая поведение электронов и то, как ими управлять. Почти все машины, используемые нами в повседневной жизни: радиоприемники, калькуляторы, пульты дистанционного управления, телефоны, компьютеры и автомобили — содержат электронные устройства, без которых они не смогли бы работать.

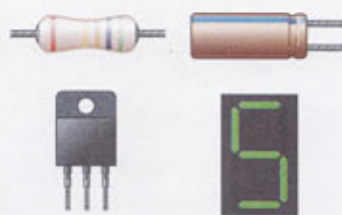


В термоэлектронной лампе-триоде центральный электрод подогревается внутри стеклянного корпуса, из которого удален воздух. Поток электронов из него попадает на другой электрод, называемый внешним. Слабые изменения электрического сигнала вызывают сильные изменения потока электронов, давая более мощный электрический сигнал.

Электроника появилась в конце XIX в. и впервые стала использоваться на практике в начале XX в. для беспроводной радиосвязи (см. с. 16). Первыми электронными устройствами были термоэлектронные лампы двух типов: диоды, через которые ток мог протекать только в одну сторону, и триоды (вверху).

В 1950-х гг. электронные лампы уступили место полупроводниковым устройствам. Полупроводник — материал, который может

Типичные электронные компоненты (слева направо, сверху вниз): резистор, конденсатор, светодиод и транзистор. Металлические ножки служат для присоединения компонентов к цепи.

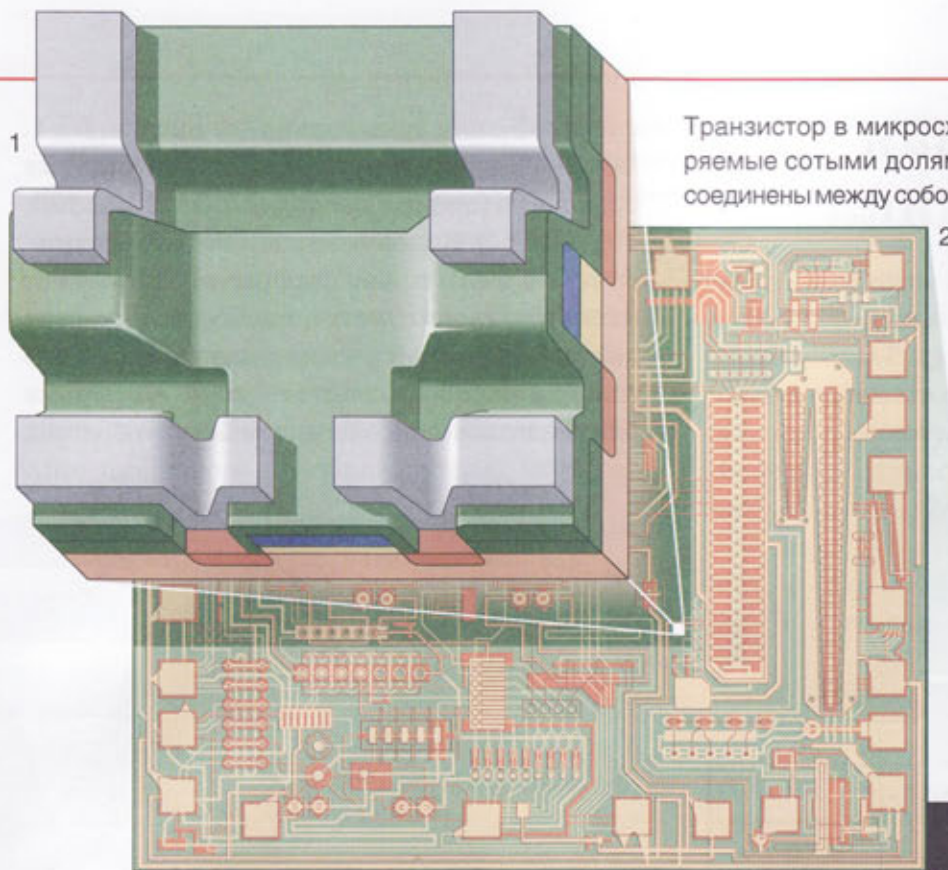


служить и проводником электричества, и изолятором. Полупроводниковые приборы меньших размеров, проще устроены и более надежны, чем лампы. Среди разнообразных электронных компонентов самыми распространенными являются резисторы, конденсаторы, диоды и транзисторы. Резисторы ограничивают электрический ток в электрических цепях. Конденсаторы хранят электрический заряд, они накапливают электричество, а потом отдают его. Диод позволяет току течь только в одну сторону. Транзистор служит и переключателем, и усилителем.

Электронная цепь, или схема, по которой течет ток, состоит из отдельных компонентов, соединенных проводами. Используя разные компоненты и сочетая их, можно создать электронную цепь, способную выполнить практически любую работу.

В калькуляторах, компьютерах и музыкальных центрах имеются сложные электронные цепи, управляющие их работой.

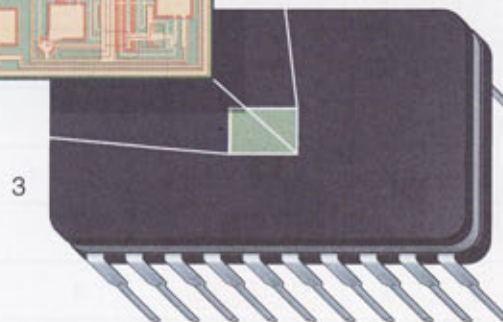




Транзистор в микросхеме (1) имеет размеры, измеряемые сотыми долями миллиметра. Слои кремния соединены между собой алюминиевыми проводниками.

Микросхема (2), содержащая тысячи транзисторов и других компонентов. Ее толщина менее 1 мм. Микросхему обрабатывают химикатами таким образом, чтобы разные участки действовали как транзисторы, резисторы, конденсаторы или диоды.

Хрупкую интегральную схему заключают в герметичную оболочку из пластика (3). Kontakтами служат ножки, которые либо вставляют в разъем, либо припаивают к монтажной плате.



Интегральные схемы

Обычно отдельные электронные компоненты соединяют в единую цепь, припаявая (то есть присоединяя с помощью металлического сплава) их ножки к монтажной плате. Металлические дорожки на плате соединяют компоненты воедино. Схема, состоящая из сотен или тысяч компонентов, была бы чрезвычайно громоздкой. В современных цепях используют интегральные схемы, называемые микросхемами, в которых микроскопически малые компоненты и соединения между ними встроены в подложку из полупроводникового материала, обычно кремния. Вот почему интегральные схемы часто называют кремниевыми микросхемами. В подложку встраивают тончайшие слои полупроводников, провод-

ников и изоляторов. Существуют тысячи разнообразных интегральных схем. Зачастую они состоят из сотен тысяч и даже миллионов компонентов, например, компьютерные процессоры или запоминающие устройства. Первая интегральная схема была изготовлена американской компанией «Тексас Инструментс» в 1959 году. С тех пор количество встраиваемых компонентов неизмеримо возросло.

Муравей держит интегральную микросхему, состоящую из сотен компонентов.



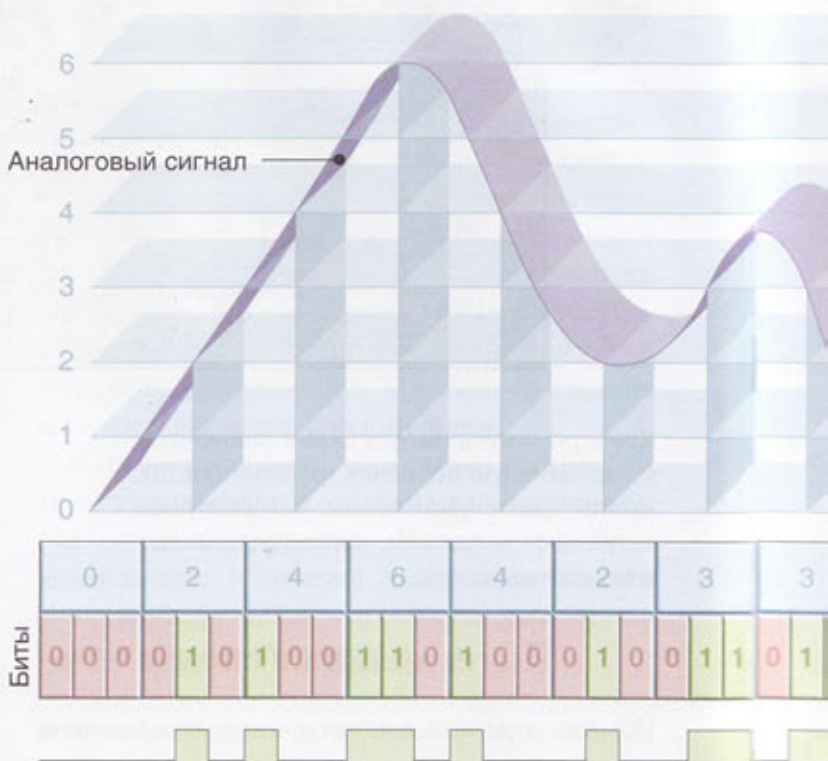
Цифровая электроника

Во многих электронных устройствах, например в радиоприемниках, сила тока меняется в широких пределах. Такие устройства называют аналоговыми схемами. В цифровых схемах ток либо есть, либо полностью отсутствует. Эти схемы используют в устройствах, в которых поток электронов несет информацию, например в компьютерах.

В цифровых схемах любое число представлено в двоичной системе счисления. В этой

системе используют только две цифры, 0 и 1. Обычно мы используем десятичную систему счисления (цифры 1, 2, 3, ... 10, 11, 12, ... 100, 101, 102, ...). В двоичной системе (см. иллюстрацию слева) те же цифры представляют единицы, двойки, четверки, восьмерки и так далее. В цифровой электронике каждый ноль или единица называется битом. Четырьмя битами в двоичной системе можно отобразить

Двоичные числа					Десятичные числа
16	8	4	2	1	
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	2
0	0	0	1	1	3
0	0	1	0	0	4
0	0	1	0	1	5
0	0	1	1	0	6
0	0	1	1	1	7
0	1	0	0	0	8
0	1	0	0	1	9
0	1	0	1	0	10
0	1	0	1	1	11
0	1	1	0	0	12
0	1	1	0	1	13
0	1	1	1	0	14
0	1	1	1	1	15
1	0	0	0	0	16

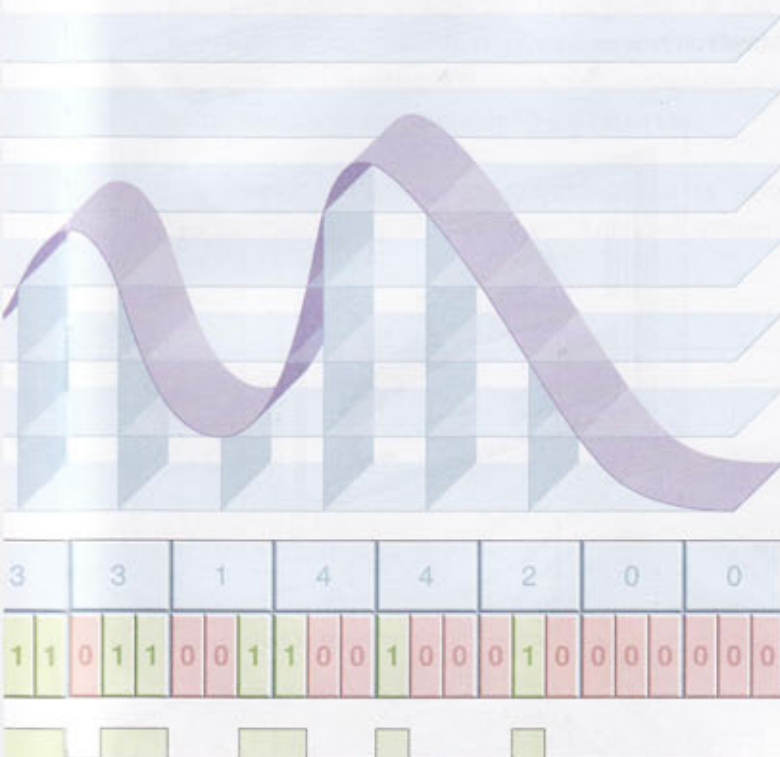


Аналоговый электрический сигнал преобразуется в цифровой. Биты становятся электрическими импульсами: ток либо есть (1), либо отсутствует (0).

десятичное число вплоть до 15 (одна восьмерка, одна четверка, одна двойка и одна единица). Практически любую информацию, от простого текста до сложных движущихся изображений, можно представить в виде чисел, а их, в свою очередь, можно представить в двоичной форме. Это лежит в основе работы компьютеров (см. с. 8), позволяя им хранить числа, слова, изображения и звуки.

Аналоговую информацию необходимо преобразовать в цифровую, чтобы цифровые схемы могли ее обработать. Такой процесс называется оцифровкой (см. иллюстрацию внизу). Аналоговый сигнал, соответствующий звуку определенной громкости и высоты, превращают в цифровой сигнал с помощью электронного устройства — аналого-цифрового преобразователя, который

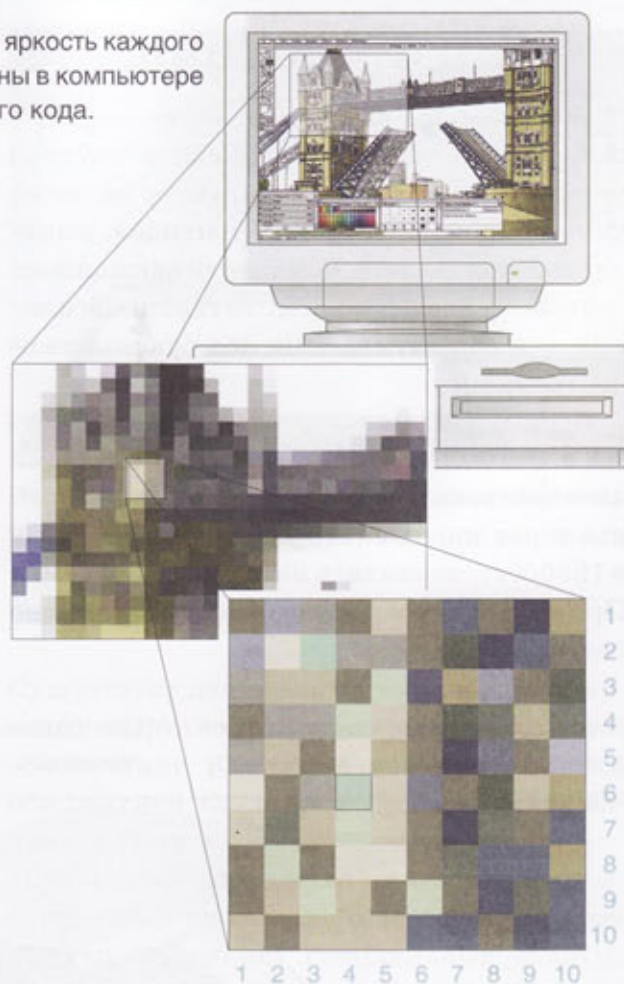
Позиция, цвет и яркость каждого пикселя записаны в компьютере в виде двоичного кода.



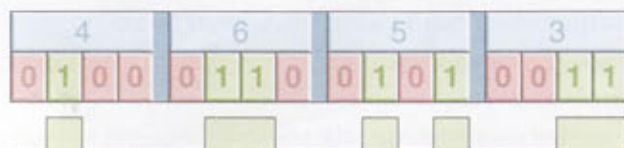
преобразует сигнал в непрерывный поток двоичных чисел.

При телефонной связи (см. с. 12) звук голоса оцифровывается на телефонной станции, а потом путешествует по телефонным сетям. Прежде чем он попадет в телефонную трубку человека, с которым вы хотите поговорить, его снова переводят в аналоговую форму — иначе громкоговоритель не сможет работать. Это делается с помощью цифроаналогового преобразователя.

Все, что появляется на экране компьютерного монитора, называется компьютерной



Код этого пикселя 4653: 4-й столбец, 6-я строка, 5 — зеленый цвет, 3 — яркость по шкале от 1 до 10.



графикой. Изображение на экране состоит из крошечных цветных квадратиков, называемых пикселями. Концентрация пикселей называется разрешающей способностью, или разрешением. Если разрешение высокое, изображение можно рассматривать на большом экране, и при этом отдельные пиксели не будут видны. Цветовая палитра компьютерной графики также может быть различной.

Компьютеры

Компьютеры выполняют сотни многообразных заданий — от обработки текста до управления самолетом. Компьютер является универсальной электронной машиной, управляемой программой. Компьютер накапливает данные — числа, тексты, звуки, изображения — и обрабатывает их под руководством программы.

Первые компьютеры появились в 1940-х гг. XX в. Это были огромные машины с тысячами электронных ламп (см. с. 4). Размеры компьютеров значительно уменьшились, когда в 1950-х гг. появились интегральные схемы. При этом мощность продолжает непрерывно расти.

Настольные компьютеры, используемые дома, в школе и на работе, называются персональными. Существуют еще и большие компьютеры (рабочие станции), которые в крупных компаниях используются для обработки данных, и даже сверхбольшие, предназначенные для сложных научных вычислений.

Центральный процессор персонального компьютера представляет собой большую интегральную схему — микропроцессор.

Платы со сменными микросхемами для подключения к компьютеру других устройств

Центральный процессор

Сканер

Жесткий диск, или винчестер, для хранения программ и данных

Дисковод для компакт-дисков (они служат носителями информации, которую можно скопировать в компьютер)

Клавиатура

Монитор

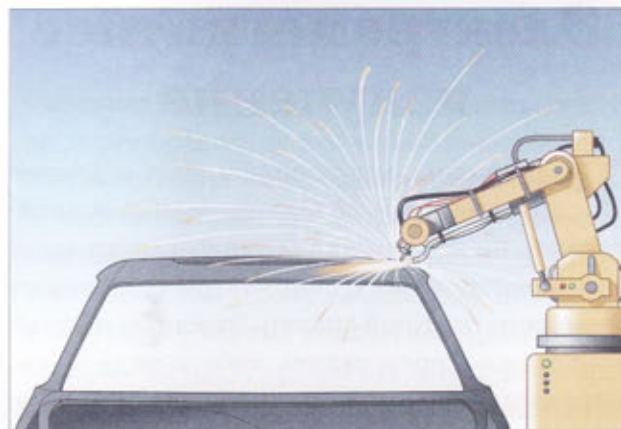
Блок питания компьютера

Оперативное запоминающее устройство (в нем хранится информация, необходимая для работы компьютера в данный момент)

Компьютер состоит из «железа» (физических деталей аппаратуры) и «софта» (программного обеспечения, хранящегося в памяти компьютера). Понятие «железо» включает в себя компьютер и периферийные части: монитор, принтер и т. п., подключенные к нему.

Главной частью персонального компьютера является центральный процессор. Это «мозг» компьютера. Он получает команды от программ и выполняет их. Программы и данные хранятся в компьютерной памяти. Ряды металлических проводников, так называемых шин, соединяют процессор с памятью.

Постоянное запоминающее устройство (в нем хранятся команды и информация, в данный момент не используемые)



Работой робота-сварщика при производстве автомобилей управляют компьютеры.

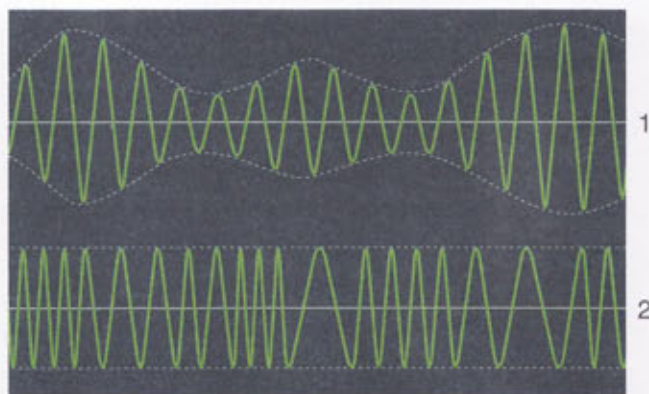
Применение компьютеров

Существует два главных типа компьютерного «софта» — системное программное обеспечение и прикладное программное обеспечение. Системное обеспечение выполняет работы «по хозяйству», например управляет принтером или записывает данные. С помощью прикладного обеспечения компьютер выполняет специальные работы. Прикладное обеспечение включает в себя текстовую программу для подготовки писем и сообщений, базу данных для хранения и извлечения информации, веб-браузер для путешествий по Интернету и программу для электронной почты. Игры и образовательные программы также относятся к прикладному обеспечению. В офисных компьютерах еще могут быть программы для проведения вычислений, для обработки заказов, бухгалтерские программы. Издатели книг и журналов пользуются программами, помогающими оформлять и редактировать печатные издания. Инженеры и конструкторы используют системы автоматизированного проектирования (САПР). В большинстве учреждений компьютеры соединены между собой в единую сеть, они могут обмениваться программами и данными, хранящимися в компьютере, называемом сервером.

Электромагнитное излучение

Радиоволны, микроволны, свет и рентгеновские лучи обладают разными свойствами, но все они являются формами электромагнитного излучения. Они составляют электромагнитный спектр. Эти виды излучения можно представить себе в виде волн, перемещающихся в пространстве примерно так же, как волны по поверхности воды. Электромагнитное излучение распространяется со скоростью света. Его виды можно сгруппировать по длинам волн — расстоянию между гребнями соседних волн.

В действительности длина волны в левой части этого спектра в миллиарды раз больше, чем длина волны в правой части.



Характеристики электромагнитных волн — это амплитуда (высота волны, ее сила) и частота (число гребней волн, проходящих через некоторую точку за секунду). Чтобы радиоволна могла нести звук, ее необходимо модулировать. С помощью амплитудной (1) модуляции меняют амплитуду волны. При частотной (2) модуляции (или FM — Frequency Modulation) меняют частоту волны.

РАДИОВОЛНЫ

Радиоприемник



Радиоволны относятся к самой длинноволновой части электромагнитного спектра. Длины радиоволн располагаются в диапазоне от 1 м и менее до 100 км и более. Радиоволны возникают, когда электрический ток меняет силу или направление. Они очень важны для передачи информации. Микроволны — это высокочастотные радиоволны, которые тоже используются для связи. Микроволновые частоты можно использовать для приготовления пищи.

Микроволновая печь



МИКРОВОЛНЫ

Космический зонд «Магеллан» с помощью радиолокатора составил карту поверхности Венеры.



Свет

Посередине электромагнитного спектра есть небольшая область, воспринимаемая нашим зрением, которая называется видимым светом. Длины волн в этой области составляют тысячные доли миллиметра. Волны разной длины мы видим как разные цвета, а вместе они составляют видимый спектр. Свет, а особенно лазерный (см. с. 28), играет очень важную роль в современных средствах связи. Часто его используют вместо электричества и радиоволн, потому что он не подвержен помехам.



Инфракрасные и ультрафиолетовые лучи

Слева от видимого спектра располагается инфракрасное (ИК) излучение. Его мы ощущаем как тепло, исходящее от горячих объектов. Это излучение используется для ближней связи, например, в пультах дистанционного управления или в устройствах автоматической фокусировки видеокамер.

Рентгеновские и гамма-лучи

Справа от ультрафиолетовой области спектра располагаются еще два вида электромагнитного излучения: рентгеновские и гамма-лучи. У них очень малые длины волн (меньше миллионной доли миллиметра) и очень высокие частоты (более миллиарда колебаний в секунду). Энергия этих лучей чрезвычайно велика, они могут проникать сквозь некоторые твердые тела, поэтому полезны при изучении внутреннего строения разнообразных объектов, например человеческого тела или закрытых чемоданов на контрольном пункте аэропорта. Рентгеновские лучи открыл немецкий физик Вильгельм Рентген в 1895 г. В медици-

не их используют, чтобы изучать состояние костей и других внутренних органов, помещая пациента между источником рентгеновского излучения и фотопленкой или экраном. Рентгеновские и гамма-лучи применяются также в лучевой терапии для лечения рака. Многие космические тела испускают рентгеновское излучение, которое можно обнаружить с помощью рентгеновских телескопов.

Дальняя связь

Дальняя связь — это отсылка и получение информации с помощью электричества, радиоволн или света. Информация может представлять собой звук, телевизионное изображение или компьютерные данные (которые сами по себе могут быть числами, текстами, звуками и изображениями). Разновидностями дальней связи являются телефон, факс, приемно-передающие радиостанции, теле- и радиовещание. Эти виды связи нуждаются в приемниках и передатчиках информации, а также в сети, которая бы их объединяла.



Азбука Морзе — код, в котором буквы и цифры представлены в виде комбинаций длинных и коротких электрических импульсов, звуковых или световых сигналов. Код был разработан Сэмюэлем Морзе в 1830-х гг. для электрического телеграфа.

Первым средством дальней связи был **телеграф**. Сообщения, которые называли телеграммами, путешествовали по проводам в виде электрических импульсов от передающего аппарата к принимающему. При этом использовался код, понятный и отправителю, и получателю телеграмм. Телеграфные линии появились в начале XIX в. и использовались для сигнализации на железных дорогах. Вскоре система, разработанная в США Сэмюэлем Морзе, стала общепринятой. Весь мир оплели телеграфные линии, а через Атлантический океан были проложены подводные кабели.



Американец британского происхождения Александр Грэм Белл был логопедом и работал с глухими детьми, а телефон придумал в свободное от работы время. В 1877 г. он основал компанию «Белл Телефон».

В начале 1900-х гг. телеграф автоматизировали, кодирование и раскодирование телеграмм было поручено машинам. Отправитель мог набрать текст сообщения на клавиатуре, а на другом конце провода из аппарата появлялся распечатанный текст. Чтобы отослать телеграмму, надо было пойти на телеграфную станцию. Телеграмма приходила на другую станцию, откуда почтальон приносил ее получателю.

Следующим важным шагом в разработке дальней связи было изобретение **телефона**, способного передавать по проводам человеческую речь: люди, находящиеся далеко друг от друга, могли вести разговор. Первый телефонный аппарат запатентовал в 1876 г. Александр Грэм Белл. Этот аппарат превращал речь говорившего в него человека в электрический сигнал, а поступающий сигнал — в звук, так что по нему нельзя было одновременно и говорить, и слушать.

В старинных телефонных аппаратах было две трубки — в одну надо было говорить, а другую слушать.



Появилась телефонная сеть, соединяющая отдельные аппараты. Все телефонные линии одной зоны сходятся на **телефонной станции**, где их можно соединить друг с другом или с линией, ведущей на другую телефонную станцию. На первой телефонной станции, открывшейся в 1878 г. в США в штате Коннектикут, была всего 21 линия. Соединения производились вручную. Звонящий должен был сказать телефонистке, с кем его надо связать. Автоматический телефонный коммутатор, позволяющий абоненту просто набрать номер, был изобретен Алмоном Строуджером в США и начал работать в 1897 г. В больших городах росли разветвленные телефонные сети, но для дальней связи до середины XX в. использовали телеграф.



Телефонная станция в 1902 г. Соединение было доступно лишь абонентам, подключенным к одной и той же станции. Дальние междугородные и международные звонки были возможны лишь с участием трех-четырех телефонисток.

Как работает телефон

Все телефонные аппараты (см. иллюстрацию *внизу*) соединены с телефонной станцией с помощью телефонных линий (1). Когда вы снимаете трубку, это фиксирует электронная схема на станции, находящаяся в режиме ожидания после набора номера. При наборе телефонный аппарат посылает на станцию сигналы, с помощью которых на станции происходит соединение с линией абонента, которому вы звоните. Сигнал со станции заставляет звенеть другой телефон, и когда на том конце провода поднимают трубку, происходит соединение двух линий. Когда вы говорите в телефонную трубку (2), звук голоса заставляет колебаться тонкую металлическую пластинку — мембрану. Эти колебания изменяют силу тока и создают электрическую копию звука, которая называется сигналом. Сигнал путешествует по проводам телефонной сети и попадает в другую телефонную трубку, где он воздействует на маленький громкоговоритель (3) и воссоздает исходный звук голоса. Основную часть своего пути по телефонным сетям сигнал проходит в цифровой форме (см. с. 6).

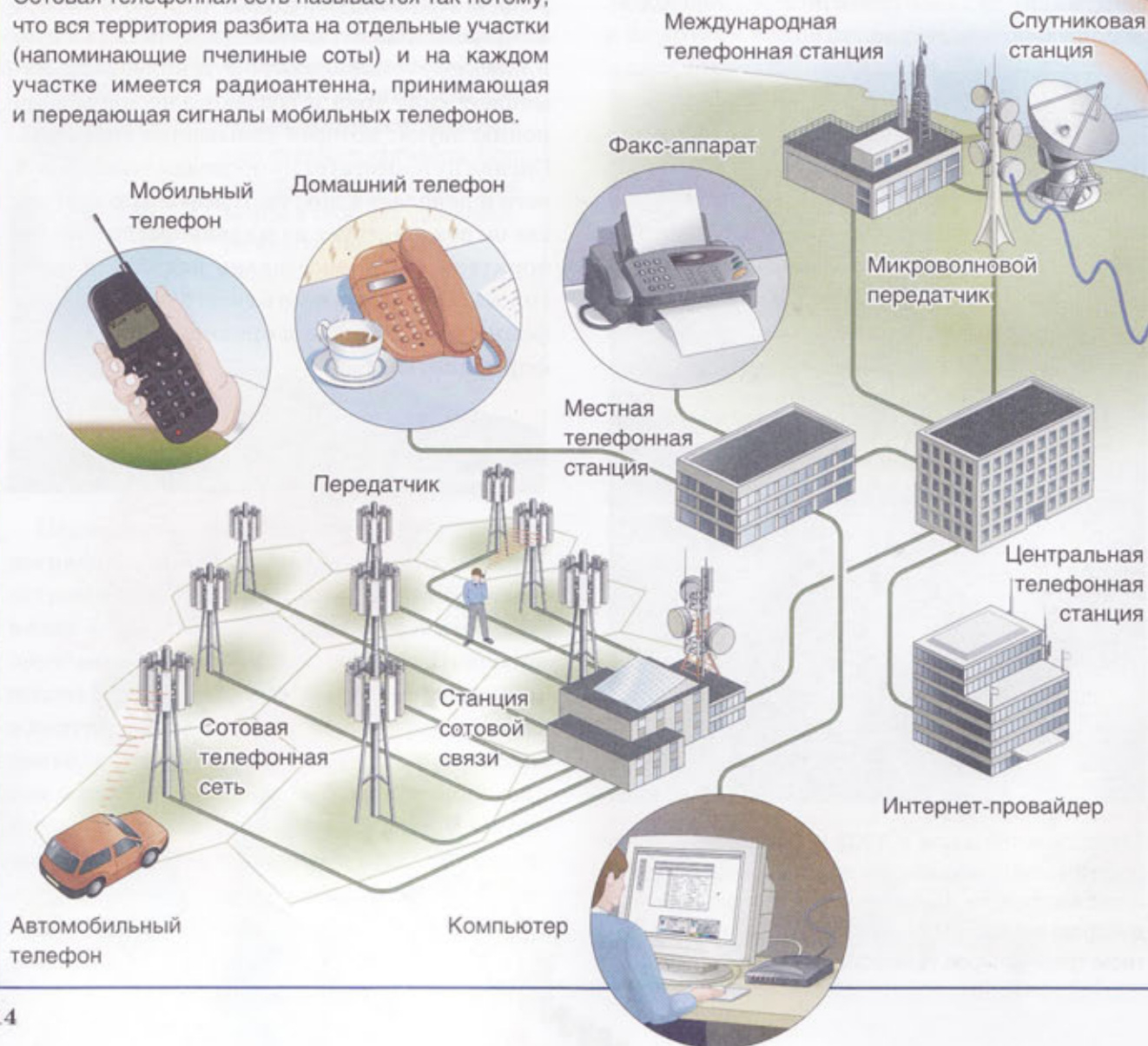


Сети связи

Телефонные звонки, сообщения по факсу, электронные письма, компьютерные данные, а нередко и радио- и телевизионные сигналы путешествуют по миру по разветвленным сетям связи. По этим сетям от одного пункта к другому проходят сигналы (например, от одного телефонного аппарата ко второму), а управляют прохождением сигналов электронные устройства. Радио- и телевизионные сети (с. 16), где один передатчик посылает сигналы ко многим приемникам, называются вещательными.

Сотовая телефонная сеть называется так потому, что вся территория разбита на отдельные участки (напоминающие пчелиные соты) и на каждом участке имеется радиоантенна, принимающая и передающая сигналы мобильных телефонов.

Все средства дальней связи, подсоединенные к обычным телефонным линиям, связаны проводами с местной телефонной станцией. Каждая телефонная линия имеет индивидуальный номер, по которому станция ее находит. Местные станции одного региона соединены с центральной станцией, а та, в свою очередь, соединена с другими центральными станциями, образуя общенациональную сеть. В основном информация (речь, факсимильные сообщения и компьютерные данные) путешествует между абонентом и местной станцией в аналоговой форме, а между местными станциями — в цифровой.





Существует несколько способов связать телефонные станции в единую сеть. Это может происходить с помощью подземных кабелей, либо электрических, либо оптоволоконных, в которых носителем сигналов является свет (см. с. 28). Иногда связь устанавливают с помощью микроволн (см. внизу). Международная связь через океаны осуществляется с помощью искусственных спутников Земли, и по кабелям, протянутым по морскому дну.

Микроволновая связь



Микроволны переносят информацию между передатчиками, установленными на возвышенностях, и спутниками связи. Микроволновые антенны имеют форму тарелок. Антенна передатчика собирает микроволны в узкий луч и направляет этот луч на приемную антенну.

Домашний телефон

Интернет

Интернет — колоссальная сеть, состоящая из сотен миллионов компьютеров, способных обмениваться информацией. Интернет зародился в 1960-х гг., когда несколько исследовательских учреждений в США создали собственную сеть связи. Постепенно к этой сети присоединялись другие организации. В 1990-х гг. домашние компьютеры стали дешевле и популярнее, и Интернет стал быстро расширяться. Пользование Интернетом можно разбить на две области — электронную почту и Всемирную паутину. По электронной почте можно почти мгновенно послать текстовое сообщение (сопроводив его другими данными, например фотографиями) на электронный адрес любого другого пользователя. Всемирная паутина (или просто «сеть») является гигантским хранилищем информации. Любой компьютер, подсоединенный к Интернету, может запрашивать и получать информацию, хранящуюся в другом компьютере. Информация хранится в стандартной форме, ее может прочесть любой компьютер.

Радио

Слово «радио» означает передачу информации посредством радиоволн (см. с. 10). У радио есть множество применений: в телефонных сетях (см. с. 14) мобильной связи, для широкого вещания, для двусторонней радиосвязи и для дистанционного управления машинами и устройствами. Слово «радио» употребляют еще и в значении «радиовещание» — передача радиостанциями музыки и речи с помощью радиоволн и прием этих передач радиоприемниками.

Радиоволны были открыты в 1888 г. немецким физиком Генрихом Герцем, но впервые дальнюю связь посредством радиоволн осуществил итальянец Гульельмо Маркони в 1896 г. Двусторонняя радиосвязь появилась в начале XX в., а радиовещание началось в 1920-е годы.



Итальянский изобретатель Гульельмо Маркони со своим радиооборудованием.

Электрический сигнал, отображающий звук, используется для модификации другого сигнала, называемого несущей волной. Модифицированный сигнал подают на передатчик, где он преобразуется в радиоволны. Чтобы радиосигналы передатчиков не мешали друг другу, используют несущие волны разной частоты. Вся область радиоволн разделена на отдельные диапазоны, зарезервированные для определенного вида связи.



На радиостанции электрические сигналы от микрофонов, магнитофонов и проигрывателей объединяют, чтобы сформировать сигнал для передачи (1). Его модулируют (2), усиливают мощность (3) и отправляют на передатчик (4). От передатчика распространяются волны, которые ловят радиоприемники (5).

Радиоприемник ловит радиоволны нужной частоты и демодулирует их, восстанавливая исходный электрический сигнал.

Радиоволны распространяются по воздуху, отражаются от слоя атмосферы, называемого ионосферой, или же ретранслируются искусственным спутником.



Телевидение

Слово «телевидение» означает передачу движущихся изображений (и сопутствующих звуков) из одного места в другое. Для работы простой телевизионной системы нужна телекамера, какой-нибудь способ передачи изображений (с.с. 19) и приемник, на экране которого можно видеть изображение. Телекамера каждую секунду делает 25—30 электронных фотографий, называемых кадрами, и создает электрический сигнал, передающий цвета. Приемник использует сигнал, чтобы демонстрировать на экране быстро сменяющиеся кадры, что создает иллюзию плавного движения — наш мозг не в состоянии уследить за быстрой сменой кадров и воспринимает их как единое целое.

Телевизионная система
Джона Лоджи Бэйрда



Первую телевизионную систему продемонстрировал в 1926 г. британский изобретатель Джон Лоджи Бэйрд. Система передавала маленькое дрожащее изображение с помощью механической камеры и механического приемника. Большие вращающиеся диски с расположенными по спирали отверстиями делили свет, отбрасываемый объектом, на узкие полосы, а потом восстанавливали изображение. Уже в 1930-е гг. появились системы, в которых использовались электронные камеры. В основе их конструкции лежало устройство под названием иконоскоп, разработанное в США Владимиром Зворыкиным.

Телевизионный приемник, или просто телевизор, строит каждый кадр движущейся картинки строку за строкой, используя электрический сигнал, первоначально созданный телекамерой. В большинстве телевизоров картинка на экране создается электронно-лучевой трубкой, у которой есть узкий тубус (1) и экран (2). Воздух из трубки откачан. В задней части трубки имеются три электронные



Внутреннее
устройство
электронно-лучевой
трубки телевизора

пушки (для красного, зеленого и синего света), испускающие на экран поток электронов (3). Электромагниты заставляют эти лучи обегать весь экран строка за строкой, а их яркостью управляет сигнал изображения. Когда электроны попадают на специальное покрытие на внутренней стороне экрана, они заставляют его светиться (5). Сразу же за экраном находится пластина с отверстиями — теневая маска (6), благодаря ей лучи попадают на экран после того, как пройдут сквозь цветные фильтры (7). Красный, синий и зеленый цвета смешиваются друг с другом и дают полноцветное изображение.



Телепрограммы — новости, дискуссии, шоу — создают в больших залах, называемых телестудиями (1). У каждой программы есть собственные декорации. Телекамеры (2) и микрофоны (3) передают сигналы в аппаратную (4). Телестудия освещена сильными прожекторами (5).

Телевещание

В мире действуют тысячи разных телеканалов, транслирующих развлекательные зрелища, новости, информационные и спортивные программы. Телевизионные программы рождаются на телестудиях. Каждая станция ведет вещание на нескольких отдельных каналах. Программы новостей или спортивные состязания передаются непосредственно с места событий, так что зрители видят эти события тогда, когда они происходят. Однако большинство программ вначале записывают на видеопленку и позднее транслируют их.

Телекамера делит снимаемое изображение на сотни узких строк, каждая из которых состоит из сотен крошечных цветных точек. Камера вырабатывает электрический сигнал, отображающий цвета этих точек. Чтобы

создавать непрерывный сигнал изображения, камера проделывает этот процесс 25—30 раз в секунду.

Изображение от камеры, установленной в телестудии или на стадионе, передается на экраны в аппаратную. Здесь прямую трансляцию дополняют видеоклипами и эффектами компьютерной графики, формируя сигнал, который будет передан в эфир. К этому сигналу добавляют звук от студийных микрофонов или аудиозаписей.

Есть несколько способов передачи сигналов. В любом случае сигнал перед трансляцией модулируют (см. с. 10), а для разных каналов используют разные сигналы-переносчики. Телеприемник настраивается на сигнал того канала, который телезритель хочет посмотреть.

В системах наземного телевидения сигнал идет к передатчику-транслятору, где превращается в радиосигнал. Его может принять любая антенна в пределах зоны приема. В системах кабельного телевидения сигнал от кабельной телестанции идет по сети подземных кабелей, к которым подсоединены телеприемники. В системах спутникового телевидения сигнал в виде микроволнового луча транслируют на спутник, находящийся высоко над Землей. Спутник ловит сигнал посредством антенны и ретранслирует его, благодаря чему сигнал могут улавливать приемники на поверхности Земли. При интернет-вещании теле- и радиопрограммы транслируют по сети Интернет (см. с. 15). Изображения сначала переводят в цифровой видеоформат, а затем делают их доступными на веб-сайте.

В замкнутых телевизионных системах сигналы вообще не транслируют. Вместо трансляции их передают непосредственно с камеры на приемник. Такие системы ис-

Наземное телевидение ведет передачи с помощью трансляторов (1), установленных на высоких башнях. Сигналы принимаются антеннами (2) на крышах домов. Это дает возможность сигналу путешествовать от передатчика к антенне. В гористых краях горы и холмы зачастую препятствуют прохождению сигналов. Этим затруднений нет в спутниковом телевидении, где сигналы идут от спутника связи на тарельчатые антенны (3), направленные точно на спутник.

пользуются службами безопасности, причем изображение и смотрят, и записывают.



Спутники телевещания висят непосредственно над земным экватором на геостационарной орбите на высоте около 36 тыс. км. Наземная станция через тарельчатые антенны посылает на спутник сигналы в виде узкого пучка микроволн. Спутник ретранслирует сигналы на Землю в виде широкого пучка, покрывающего большую территорию. Любой телеприемник в пределах этой территории принимает эти сигналы.

Печатное дело

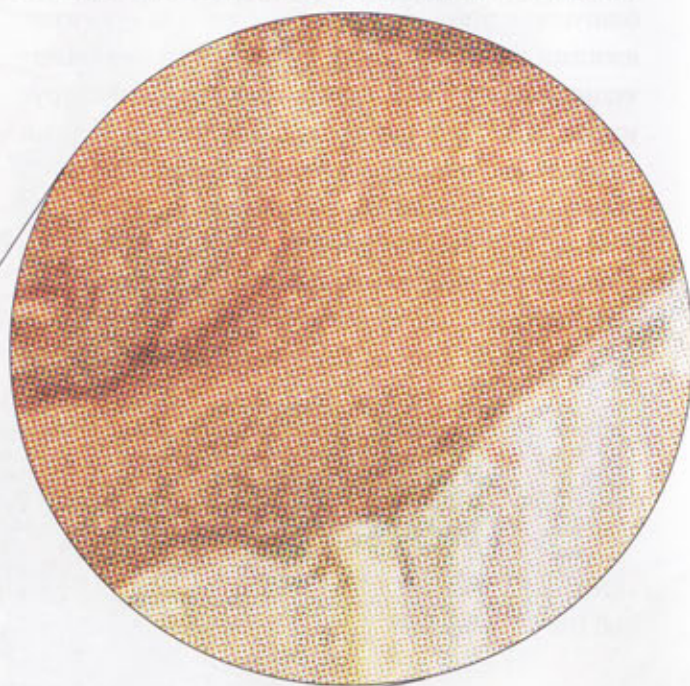
Печатное дело — это изготовление множества копий какого-нибудь текста или изображения. Печатают обычно на бумаге, но можно использовать ткань, лист пластика или металла. Такие книги, как эта, печатают на машине, которая называется печатным прессом. Текст и иллюстрации вначале существуют в виде рельефного рисунка на печатной форме. В печатном прессе на форму наносится краска, которая покрывает рельеф, после чего с помощью обрешиненного барабана к ней прижимается бумага. Поскольку для получения отпечатка требуется одна операция, быстродействующая печатная машина может делать несколько отпечатков в секунду.

В самом начале книгопечатания печатной формой служила гравюра. На деревянных

В старинных печатных машинах использовали винт, чтобы крепко прижимать бумагу к смазанным краской литерам.

досках вырезали выпуклые обратные изображения, а затем доски покрывали краской и прижимали к листам бумаги. Краска с выпуклых частей переносилась на бумагу. Этот простой способ до сих пор используют для ручной печати на ткани.

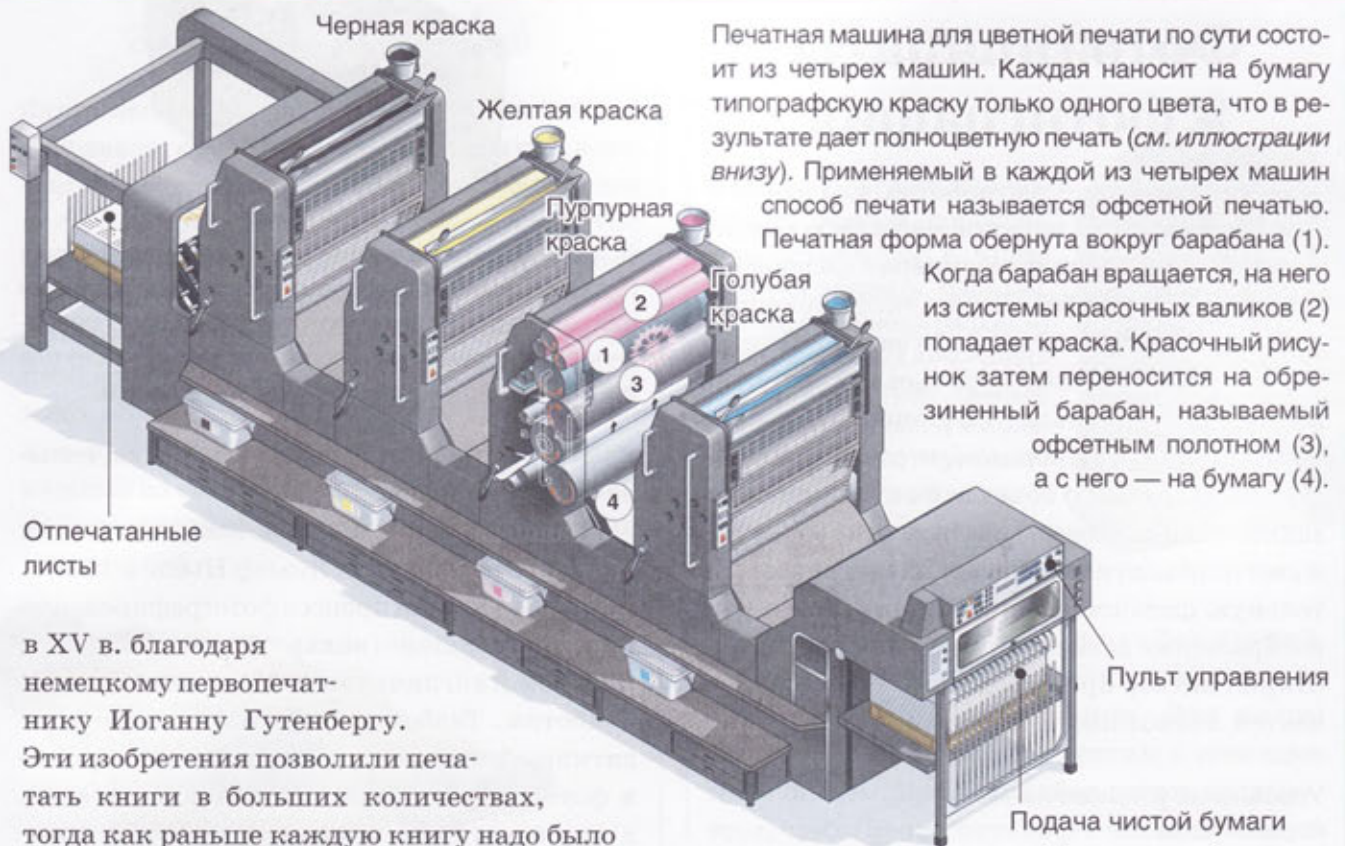
Двумя самыми важными изобретениями в печатном деле были отдельные металлические литеры (это позволило составлять слова и абзацы из металлических печатных формочек с рельефными буквами на каждой из них) и печатный пресс. Они появились в Европе



На цветной странице, например, на той, которую вы сейчас рассматриваете, текст обычно печатают черными буквами, а иллюстрации — крошечными цветными и черными точками.

Как правило, при цветной печати используют краску лишь четырех цветов: голубую, пурпурную, желтую и черную. Первые три краски смешивают в различных пропорциях, получая точки какого угодно цвета (*справа*). Черную краску используют для того, чтобы затемнить отдельные участки изображения.





Печатная машина для цветной печати по сути состоит из четырех машин. Каждая наносит на бумагу типографскую краску только одного цвета, что в результате дает полноцветную печать (см. иллюстрации внизу). Применяемый в каждой из четырех машин способ печати называется офсетной печатью.

Печатная форма обернута вокруг барабана (1).

Когда барабан вращается, на него из системы красочных валиков (2) попадает краска. Красочный рисунок затем переносится на обрезаемый барабан, называемый офсетным полотном (3), а с него — на бумагу (4).

Отпечатанные листы

в XV в. благодаря немецкому первопечатнику Иоганну Гутенбергу. Эти изобретения позволили печатать книги в больших количествах, тогда как раньше каждую книгу надо было переписывать вручную.

В современной печатной машине применяют не отдельные печатные литеры, а металлическую пластину, так называемую печатную форму. Составляющие текст буквы вместе с точками, из которых состоят иллюстрации, выглядят как рисунок на поверхности печатной формы. Эти формы изготавливают с помощью фотографических и химических процессов.

В наше время тексты и иллюстрации для книг, журналов или буклетов обычно готовят

на компьютере с помощью специальных издательских программ. Компьютерные файлы отправляют на принтер, который делает из них четыре печатные формы для печатной машины — по одной для каждого цвета типографской краски.

На завершающей стадии специальные машины сгибают отпечатанные листы, проверяют нумерацию страниц, скрепляют или сшивают их и подравнивают края, чтобы получить готовое печатное издание.



Только голубой



Голубой и пурпурный



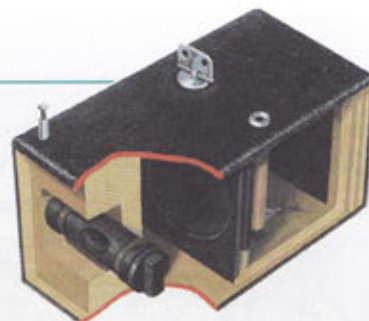
Голубой, пурпурный и желтый



Голубой, пурпурный, желтый и черный

Фотоаппараты и фотография

Фотоаппарат — устройство для записи изображений на фотопленке либо в электронном виде, если фотоаппарат цифровой. Основные детали фотоаппарата: светонепроницаемая камера, объектив и затвор. Линзы в объективе собирают лучи света от объекта, на который направлен фотоаппарат, и преломляют их таким образом, что изображение фотографируемого объекта фокусируется на задней стенке камеры. Затвор открывается, и свет от объектива попадает на светочувствительную фотопленку или датчик. Четкость изображения зависит от того, как долго был открыт затвор при съемке (это время называется экспозицией или выдержкой), и от



В 1888 г. американский изобретатель Джордж Истмен Кодак ввел в обращение первый ящичный фотоаппарат «Кодак». Фотографирование превратилось в популярное хобби, поскольку отснятые пленки можно было отправить для проявки.

диаметра отверстия позади объектива, называемого диафрагмой.

Первую фотографию, дошедшую до наших дней, сделал француз Жозеф Ньепс в 1827 г. В скором времени процесс фотографирования был усовершенствован французом Луи Дагером и англичанином Уильямом Фоксом Тэлботом. Тэлбот разработал негативно-позитивный процесс, в котором изображение в фотоаппарате записывалось как негатив, а при печати фотографий получалось позитивное изображение.

Управление установочными параметрами

Экран, показывающий установочные параметры

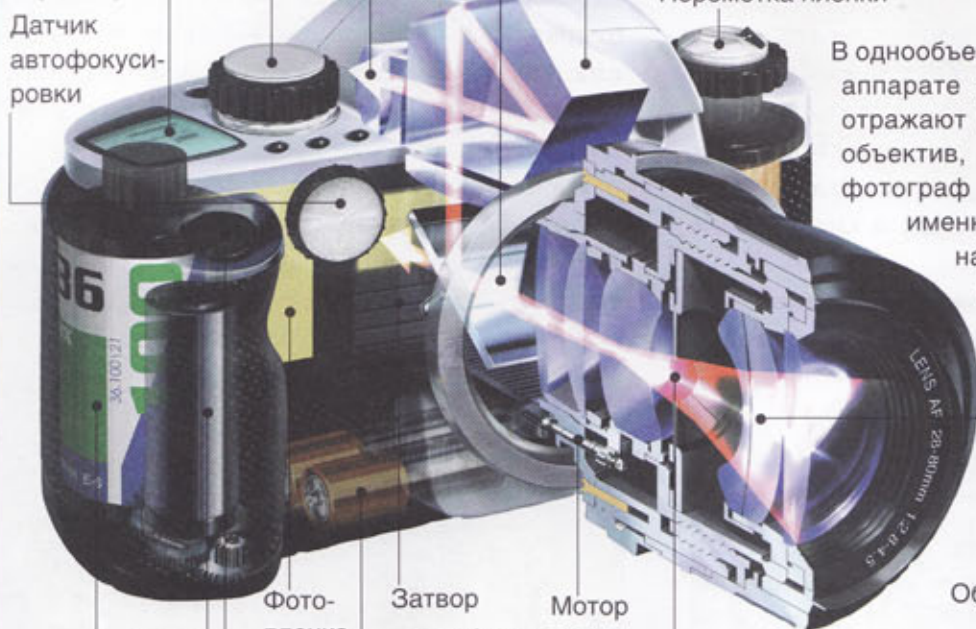
Датчик автофокусировки

Видоискатель

Зеркало

Пентапризма

Перемотка пленки



В однообъективном зеркальном фотоаппарате зеркало и пентапризма* отражают свет, проходящий сквозь объектив, в видоискатель, так что фотограф видит в видоискателе именно тот кадр, который будет на пленке. Когда фотограф нажимает на спуск, зеркало откидывается вверх и открывается затвор, позволяющий свету попасть на пленку.

Объектив с системой линз

Кассета с пленкой

Мотор

Фото-пленка

Кнопка спуска затвора

Затвор

Мотор автофокусировки

Диафрагма

Электрические батареи

* Пентапризма — стеклянная пятиугольная призма, используемая в видоискателях однообъективных зеркальных фотоаппаратов, дает прямое изображение предмета. (Примеч. ред.)

Запись изображений

Фотопленка представляет собой пластмассовую ленту, с одной стороны покрытую слоем светочувствительного материала. Когда свет от фотографируемого объекта фокусируется на пленке внутри фотоаппарата, этот материал на освещенных местах начинает изменяться. Чем ярче свет, тем сильнее изменения. Чтобы изображение стало видимым, фотопленку надо обработать. На цветной фотопленке имеется три светочувствительных слоя, каждый из которых реагирует только на один из трех основных цветов — красный, зеленый или голубой.



Скоростной фотоаппарат для научных исследований «Имакон» делает снимок каждую миллиардную долю секунды. На полученных фотографиях можно увидеть, как пуля попадает в мишень.

Цифровая фотография

В цифровой фотокамере изображения, в отличие от фотопленки, сохраняются в электронном цифровом виде. Объектив фокусирует свет на специальной микросхеме, называемой прибором с зарядовой связью (ПЗС). ПЗС разделяет изображение на пиксели (см. с. 6), измеряет яркость и цвет каждого пикселя и оцифровывает данные измерений. Оцифрованное изображение сохраняется в памяти или на гибком диске. Фотографии переносят в компьютер, где их можно рассматривать на экране, редактировать, вставлять в документы или пересылать по электронной почте.

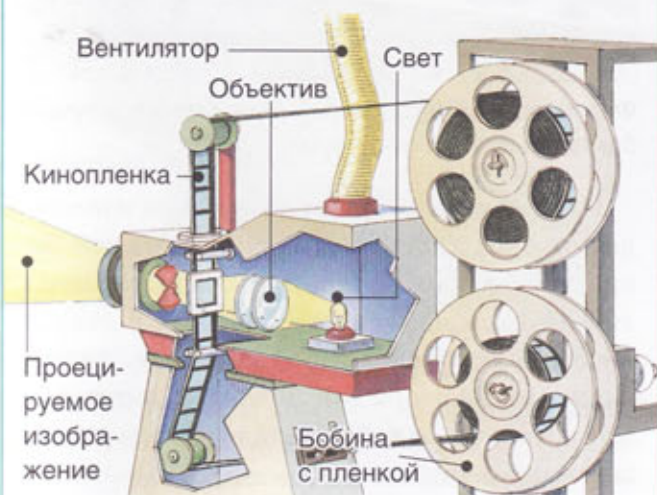
Кинокамеры

Американский изобретатель Томас Эдисон соорудил кинетоскоп в 1891 г., чтобы демонстрировать фильмы, снятые его кинетографом — одной из первых кинокамер. Зритель смотрел фильм, снятый на склеенную кольцом киноленту, через щель в кинетоскопе.



Кинофильм состоит из тысяч фотографий, называемых кадрами, помещенных на длинный рулон кинопленки. Эти кадры быстро отсняты один за другим с помощью кинокамеры. Вращающийся затвор открывается, чтобы пропустить свет к пленке и создать на ней изображение. Затем он закрывается, а пленка перематывается к следующему кадру. Такой процесс повторяется снова и снова; каждую секунду на пленку снимается 24 кадра.

Кинопроектор (внизу) сквозь киноленту пропускает яркий свет и фокусирует лучи на экране, создавая увеличенное изображение. Кинопроектор быстро показывает кадры один за другим, что создает на экране иллюзию движения.



Микроскопы

Микроскоп — инструмент для рассматривания очень маленьких предметов, позволяющий увидеть детали, не различимые невооруженным глазом. В основном микроскопы используют при биологических и медицинских исследованиях.

Существует два основных типа микроскопов — оптические и электронные. В оптическом микроскопе изображение создается светом. Примером простейшего микроскопа является увеличительное стекло, или просто лупа с единственной линзой. Линза собирает и преломляет лучи света от рассматриваемого объекта, так что объект выглядит крупнее, чем в действительности. В стандартном микроскопе есть две группы линз. Первая группа, называемая объективом, собирает и фокусирует световые лучи от объекта, создавая его увеличенное изображение. Вторая группа, называемая окуляром, увеличивает это изображение.



Французский микробиолог Луи Пастер изучает бактерии под микроскопом.

Первый сложный микроскоп был изготовлен около 1590 г. голландским оптиком Захарием Янсеном. В старинных микроскопах линзы были невысокого качества и давали нечеткие изображения. В 1670-х гг. другой голландец, Антони ван Левенгук, изготовил микроскопы с одной линзой и первым увидел бактерий и амёб.



Типичный сложный оптический микроскоп имеет три сменных объектива и дает 50—200-кратное увеличение.

1. Окуляр
2. Ручки для регулировки
3. Объектив
4. Революционный держатель объективов
5. Предметное стекло с препаратом
6. Предметный столик
7. Конденсор (для фокусировки светового луча)
8. Регулятор конденсора
9. Луч света
10. Зеркало

Электронные микроскопы

Оптические микроскопы способны давать не более чем 2000-кратное увеличение. Электронные микроскопы могут увеличивать объекты более чем в миллион раз. В электронном микроскопе роль луча света выполняет поток мельчайших частиц — электронов. Электронный луч направляют на объект и фокусируют его с помощью электромагнитных «линз» на экран, излучающий свет при попадании на него электронов.



На электронной микрофотографии, полученной с помощью сканирующего электронного микроскопа, показана голова плодовой мушки, увеличенная в 135 раз. Изображение окрашено в условные цвета, чтобы легче было различать детали.

Есть два основных типа электронных микроскопов. В просвечивающем электронном микроскопе (ПЭМ) поток электронов проходит сквозь чрезвычайно тонкий срез исследуемого препарата. В сканирующем электронном микроскопе (СЭМ) узкий пучок электронов сканирует поверхность препарата, а сенсор детектирует отражающиеся от препарата электроны. Изображения, полученные по-



средством электронных микроскопов, называют электронными микрофотографиями.

Первый электронный микроскоп, увеличивавший объекты в 400 раз, создали в 1932 г. немецкие инженеры Эрнст Рушка и Макс Кноль. Новейший тип электронного микроскопа — сканирующий туннельный электронный микроскоп, способный увеличивать объекты в 100 миллионов раз. Этого достаточно, чтобы увидеть отдельные атомы.



Микроскопическое животное, которое называется тихоходка, увеличенное в 150 раз с помощью сканирующего электронного микроскопа.

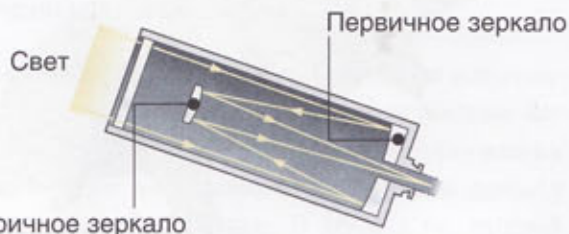
Телескопы

Телескоп — инструмент, дающий увеличенное изображение отдаленных объектов. Телескопы — это и подзорные трубы, и оружейные прицелы, и перископы. Бинокли состоят из двух подзорных труб. Астрономические телескопы используют для изучения космических объектов. Есть два основных типа оптических телескопов — телескопы-рефракторы, или линзовые телескопы, и телескопы-рефлекторы, или зеркальные телескопы. В телескопе-рефракторе выпуклая линза собирает свет от далекого объекта и фо-



Итальянский ученый Галилей в 1609 г. с помощью астрономического телескопа открыл спутники Юпитера.

кусирует его, создавая изображение. Это изображение очень мало, однако оно гораздо больше изображения, которое создается в человеческом глазу. В телескопе-рефлекторе свет от объекта собирается выпуклым зеркалом, фокусирующим его и создающим изображение. Почти все большие телескопы



В телескопе-рефлекторе системы Кассегрена свет фокусируется большим первичным зеркалом и маленьким вторичным.



В большом астрономическом телескопе на Гавайях диаметр главного зеркала составляет 10 м. Телескоп размещается в специальном здании, называемом обсерваторией.

являются зеркальными, потому что большие зеркала изготовить легче, чем большие линзы.

Изображение рассматривают через окуляр, действующий как увеличительное стекло.

Радиотелескоп можно направить на любой участок звездного неба.



Радиотелескопы

Космические объекты, звезды и галактики, испускают не только видимый свет, но и излучения, относящиеся к другим областям электромагнитного спектра (см. с. 10), — инфракрасное излучение, радиоволны, рентгеновские лучи и ультрафиолетовое излучение. Эти виды излучения могут испускать и объекты, которые нельзя увидеть в оптический телескоп, поэтому для наблюдений за ними нужны телескопы особого рода. Радиотелескопы снабжены огромными тарельчатыми антеннами, которые собирают радиоволны и фокусируют их на детекторе. Радиоастрономия позволила открыть множество космических объектов.

Космические телескопы

Земная атмосфера задерживает многие виды излучений, не давая им достигать поверхности Земли. Чтобы исследовать такие виды излучений, необходимо выводить на околоземную орбиту космические телескопы, снабженные специальными зеркалами, отражающими и фокусирующими излучение, и электронными детекторами для записи полученных данных. Оптические телескопы, размещенные на орбите, работают значительно лучше, так как при прохождении сквозь атмосферу световые лучи искажаются.



Космический телескоп Хаббла может обнаружить в 10 раз больше деталей, чем телескопы, находящиеся на Земле, и способен заметить объекты в 50 раз более тусклые, чем фиксирует обычный телескоп. Энергией его снабжают солнечные батареи. С помощью антенн телескоп передает изображения на Землю.

1. Щиток
2. Солнечные батареи
3. Вторичное зеркало
4. Главное зеркало
5. Электронные детекторы
6. Антенны для передачи данных

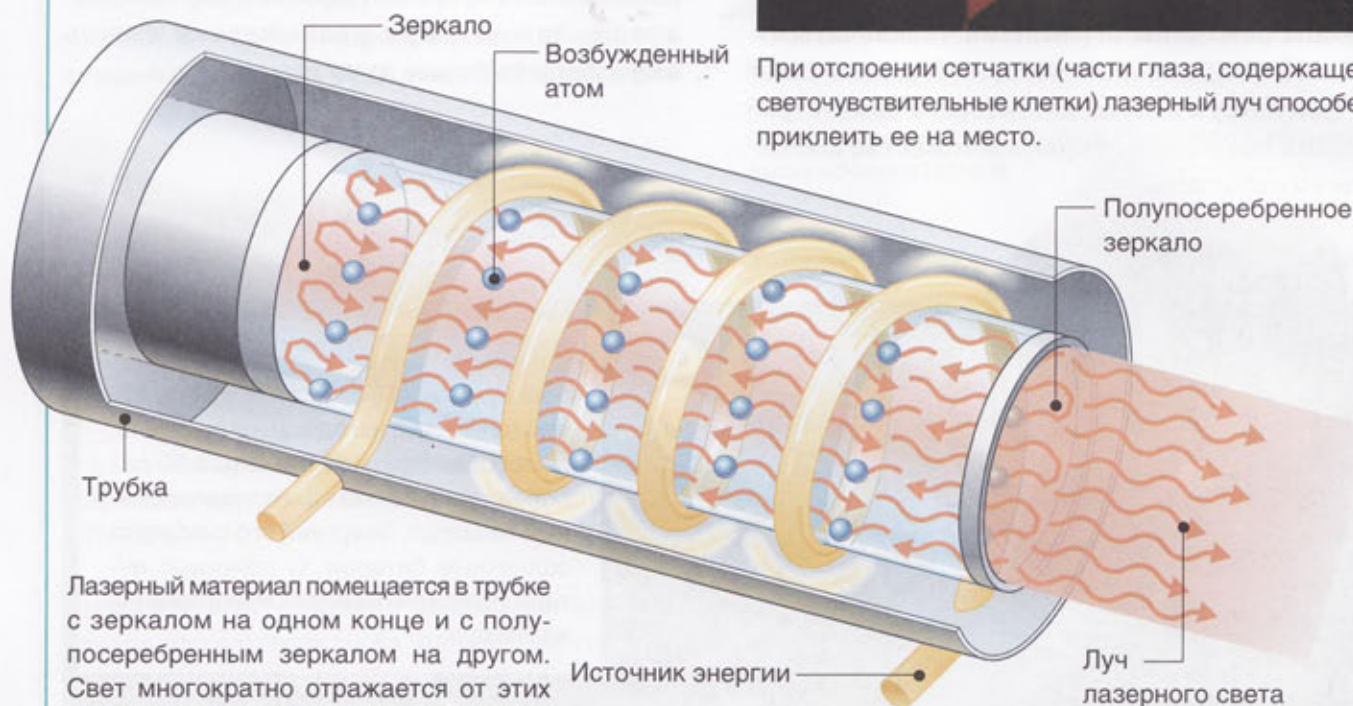
Лазеры

Лазер — это устройство, создающее интенсивный луч света, называемый лазерным лучом. Он является монохроматическим, то есть одноцветным. Это означает, что все световые волны имеют одну и ту же длину (см. с. 10).

Слово «лазер» является сокращением английской фразы: «**L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation», то есть «усиление света в результате вынужденного



При отслоении сетчатки (части глаза, содержащей светочувствительные клетки) лазерный луч способен приклеить ее на место.



Лазерный материал помещается в трубке с зеркалом на одном конце и с полупосеребранным зеркалом на другом. Свет многократно отражается от этих зеркал, прежде чем станет достаточно мощным, чтобы вырваться наружу.

излучения». Внутри лазера имеется лазерный материал — твердый, жидкий или газообразный. Атомы этого материала возбуждают, снабжая их световой или электрической энергией. Возбужденные атомы испускают свет, что заставляет другие атомы испускать свет с такой же длиной волны. В результате получается интенсивный лазерный луч. Некоторые лазеры дают не видимый, а ультрафиолетовый или инфракрасный свет. Первый действующий лазер был создан американским физиком Теодором Мэйменом в 1960 г.

Самая распространенная область применения лазеров — проигрывание компакт-дисков и чтение штрих-кодов, для чего чаще всего используют красные маломощные лазеры, однако при прямом попадании в глаза их лучи могут быть опасны. Такие лазеры используются в системах связи, в которых световые сигналы передают по оптоволоконным кабелям, в лазерных принтерах, в геодезии и в световых шоу. Мощные лазеры используют в промышленности для точной резки материалов и в медицине для тонких хирургических операций.

Звукозапись

Чтобы записать звук, колебания воздуха необходимо превратить в такую форму, в которой их можно сохранить. Первым звукозаписывающим устройством был граммофон. Во время записи звуковые колебания заставляли двигаться резец, который вырезал на поверхности звуконосителя волнистую бороздку. При прослушивании по бороздке двигалась игла и приводила в колебания мембрану, воспроизводившую звук. В электрическом граммофоне, появившемся в 1920-х гг., колеблющаяся игла



Прототипом граммофона был фонограф, изобретенный Томасом Эдисоном в 1877 г.

создавала электрический сигнал, который подавался на усилитель, а от него на громкоговоритель.

В 1940-х гг. разработали магнитную запись. При записи на магнитную ленту электрический сигнал от микрофона подается на электромагнит, создающий определенную картину из крошечных магнитных частиц, нанесенных на ленту. При проигрывании ленты эта картина воспроизводит электрический сигнал, который подается на усилитель, а от него на громкоговоритель.

При увеличении на поверхности компакт-диска видны гладкие области и углубления между ними. Непрерывная спиральная дорожка имеет в длину более 57 км.



В наше время звукозапись в основном осуществляют в цифровом виде. Микрофон превращает звук в аналоговый электрический сигнал, который оцифровывается (см. с. 6), что дает длинный ряд двоичных чисел. Эти числа можно хранить в памяти компьютера или на компакт-диске (CD). На компакт-диске двоичные числа, состоящие из единиц и нулей, отображаются как гладкие области или неглубокие углубления. При проигрывании диска они считываются лазерным лучом, отражаемым на светочувствительное устройство (внизу). Исходный электрический сигнал восстанавливается, усиливается и подается на громкоговоритель.



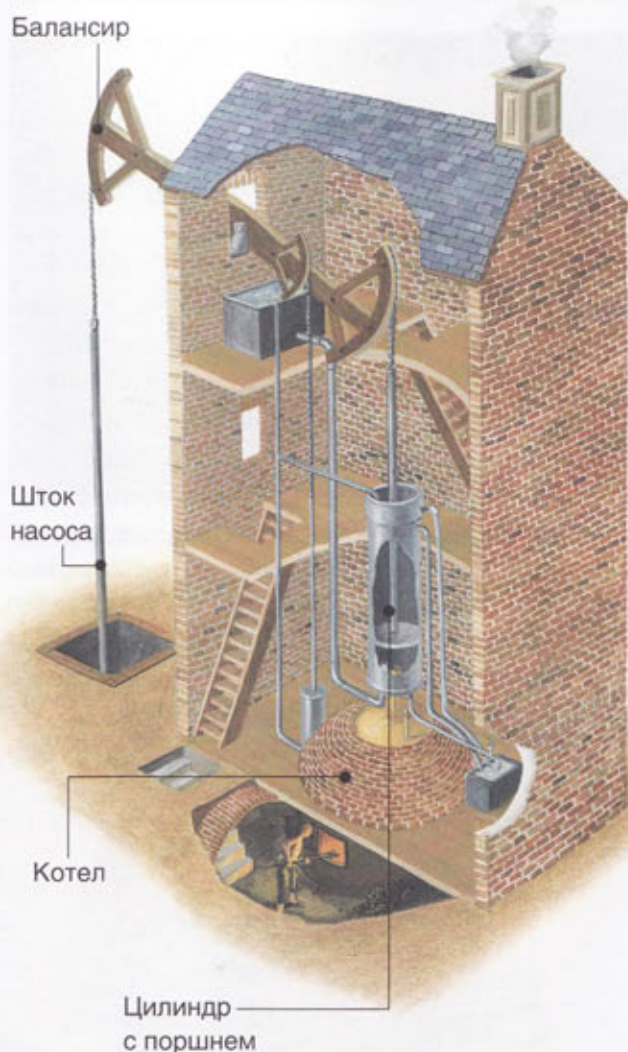
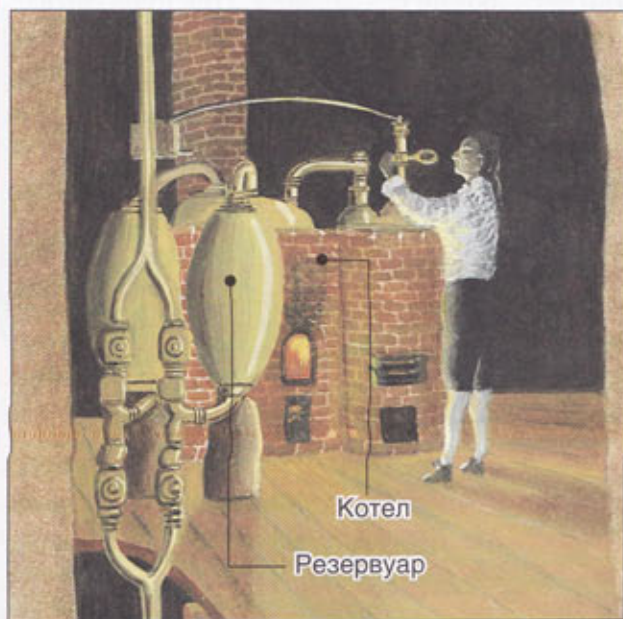
Паровые двигатели

Двигатель — это машина, преобразующая энергию топлива в энергию движения. В паровом двигателе топливо горит и нагревает котел с водой. Вода превращается в пар, который накапливается в котле. Находящийся под давлением пар приводит в движение части машины.

Первую паровую машину построил англичанин Томас Севери в 1698 г. Она предназначалась для откачки воды из затопленных шахт. В машине Севери пар из котла поступал в большой резервуар. Затем резервуар обливали холодной водой, которая охлаждала его и заставляла пар конденсироваться (снова превращаться в воду). В результате в резервуаре создавался вакуум, по трубе всасывающий воду из шахты. В резервуар опять подавали пар, вытеснявший накопившуюся воду через выходную трубу наверх.

В 1712 г. другой английский инженер, Томас Ньюкомен, тоже соорудил паровую

Томас Севери назвал свой паровой двигатель «другом шахтера». Этот двигатель перекачивал воду из нижней трубы в верхнюю посредством двух больших резервуаров.



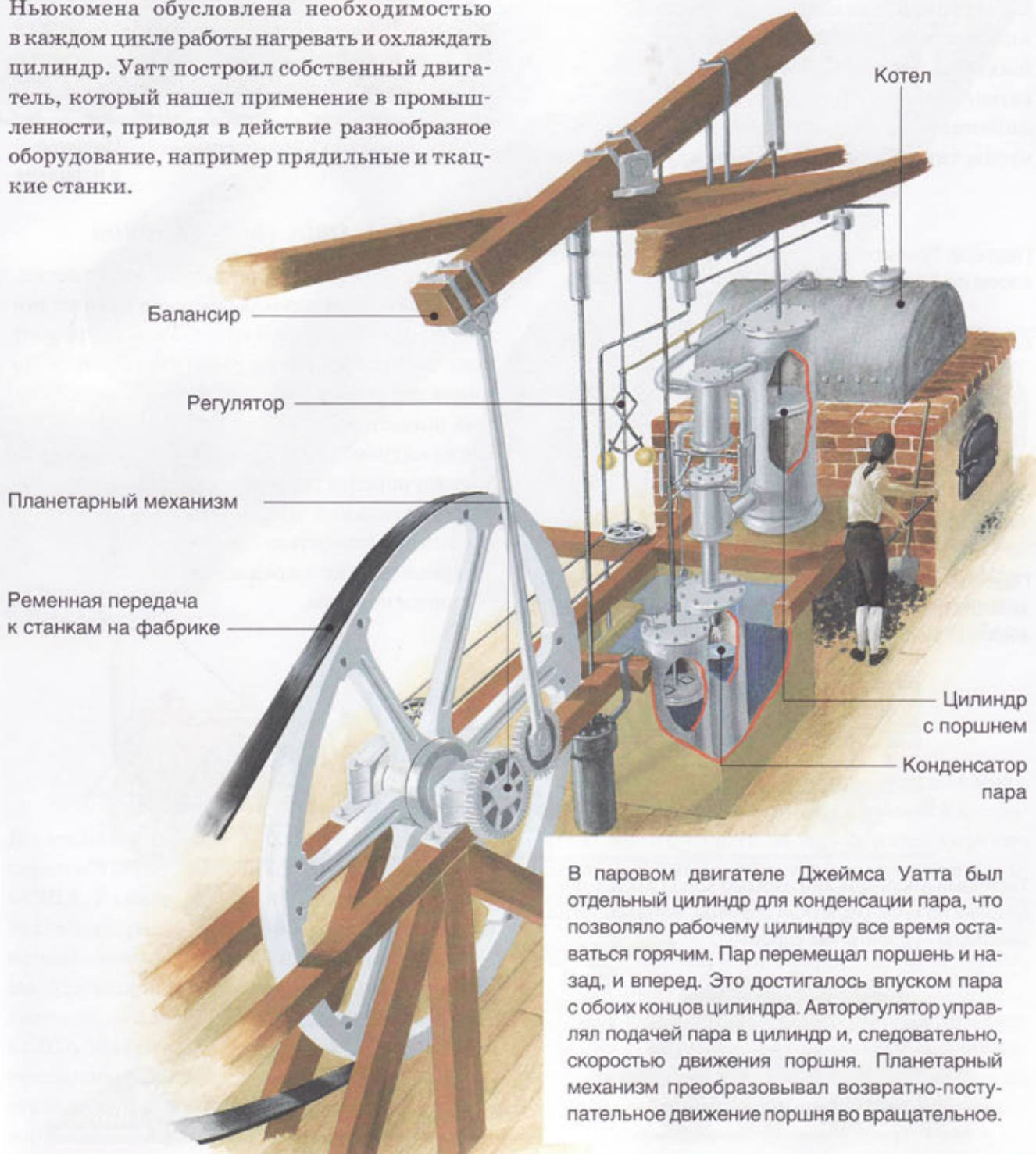
В атмосферном паровом двигателе Томаса Ньюкомена движение поршня передавалось насосу с помощью качающегося балансира.

машину для откачки воды из шахт. В машине Ньюкомена пар из котла поступал по трубам в цилиндр с поршнем внутри. Под давлением пара поршень перемещался вперед. Затем в цилиндр впрыскивалась холодная вода, заставлявшая пар конденсироваться. Давление в цилиндре понижалось, и атмосферное давление заставляло поршень двигаться назад. Поэтому машину Ньюкомена часто называли атмосферным двигателем. Хотя для работы этой машины требовалось огромное количество угля, она оказалась очень полезной, особенно для угольных шахт.

Усовершенствования Уатта

Конструкцию парового двигателя в 1770-х гг. усовершенствовал шотландский инженер Джеймс Уатт. Ему пришло в голову, что крайне низкая эффективность двигателя Ньюкомена обусловлена необходимостью в каждом цикле работы нагревать и охлаждать цилиндр. Уатт построил собственный двигатель, который нашел применение в промышленности, приводя в действие разнообразное оборудование, например прядильные и ткацкие станки.

Паровые двигатели до сих пор используют на электростанциях в виде паровых турбин, в которых пар высокого давления приводит во вращение скоростную турбину, напоминающую вентилятор.

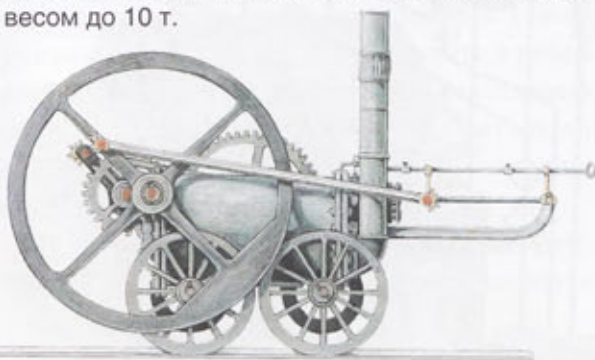


В паровом двигателе Джеймса Уатта был отдельный цилиндр для конденсации пара, что позволяло рабочему цилиндру все время оставаться горячим. Пар перемещал поршень и назад, и вперед. Это достигалось впуском пара с обоих концов цилиндра. Авторегулятор управлял подачей пара в цилиндр и, следовательно, скоростью движения поршня. Планетарный механизм преобразовывал возвратно-поступательное движение поршня во вращательное.

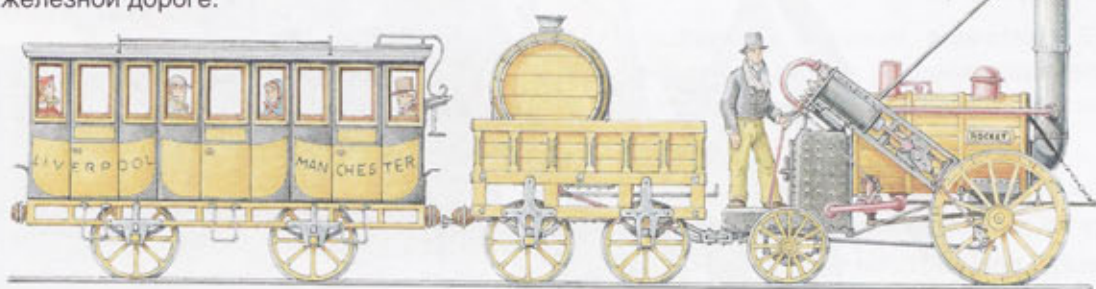
Паровозы и поезда

Поезд — транспортное средство, которое движется по направляющим рельсам. Шахтеры сотни лет использовали деревянные или стальные рельсы для повозок, нагруженных углем, рудой или пустой породой. Повозки тянули или толкали животные либо сами шахтеры. Первый локомотив с паровым двигателем (см. с. 30) был построен в 1804 г. английским инженером Ричардом Тревитиком, чтобы тянуть повозки на металлургическом

Паровоз Тревитика мог тянуть за собой повозку весом до 10 т.



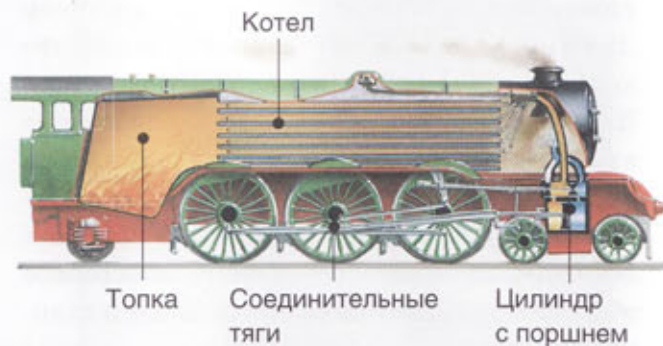
Паровоз «Ракета», построенный в Англии Джорджем Стефенсоном, возил поезд по первой пассажирской железной дороге.



Типичный американский паровоз конца XIX в. с предохранительной решеткой спереди, которую тогда называли «уловителем коров».



заводе. Первая пассажирская железная дорога была открыта в Англии между городами Стоктон и Дарлингтон в 1828 г.



Как работает паровоз

Паровоз — паровой двигатель на колесах. В топке горит топливо, а горячие газы из нее поступают по трубам в котел. Газы нагревают воду до кипения, превращая ее в пар. Пар накапливается в верхней части котла, давление повышается, и по трубам пар подается к цилиндрам, где, управляемый клапанами, толкает поршни то вперед, то назад. Возвратно-поступательное движение поршня с помощью соединительных тяг передается ведущим колесам.



Паровоз нуждался не только в машинисте, но и в кочегаре, подбрасывающем топливо в топку. Запас топлива (угля или дерева) возили с собой в тендере, который размещался за паровой машиной. На паровозах серии «Биг Бой» (внизу) были механические забрасыватели угля в топку.



Паровозы серии «Биг Бой» (слева), построенные в 1940-х гг., были самыми большими (около 40 м в длину), самыми тяжелыми (весом 600 т) и самыми мощными в мире. Однако они не были самыми быстрыми. Рекорд британского паровоза «Маллард» (справа), в 1938 г. развившего скорость 201 км/ч, не превзойден и поныне.

Распространение железных дорог

Во второй половине XIX в. шло усиленное строительство железных дорог, особенно в США, Канаде, Европе и России. Появление стальных рельсов в 1860-х гг. позволило использовать более мощные и быстрые паровозы. Улучшалась конструкция пассажирских вагонов, а благодаря Джорджу Пульману в США появились спальные вагоны и вагоны-рестораны. Через широкие реки перекинули стальные мосты, сквозь Альпы и другие горные цепи прорубили туннели.

В начале 1930-х гг. мощные паровые локомотивы обтекаемой формы с высокой скоростью могли тянуть за собой пассажирские поезда. В 1950—60-х гг. паровозы на большинстве железных дорог уступили место тепловозам и электровозам. Однако в некоторых странах, например в Индии и Китае, их используют и сейчас.

Электровозы появились в Германии еще в 1879 г. В 1890 г. они начали возить поезда в лондонском метро, а в 1903 г. появились на основных железных дорогах Европы. Тепловозы в США стали эксплуатировать в 1930-х гг.

Современные поезда

Существует три типа современных локомотивов: электровозы, дизель-электровозы и тепловозы. В электровозе колеса приводятся во вращение электромоторами. Электричество поступает от воздушных кабелей, подвешенных над железнодорожным полотном. В дизель-электровозе колеса тоже приводятся во вращение электромоторами, но электричество вырабатывается электрогенератором, приводимым в действие мощным дизельным двигателем. В тепловозе колеса приводятся во вращение дизельным двигателем с помощью механической передачи. Самые быстроходные экспрессы, например французский «Train à Grande Vitesse» (TGV), что означает «курьерский, или скоростной, поезд», используют электрическую тягу и по два локомотива на состав — один впереди, а второй в хвосте.



Самый длинный в мире железнодорожный пассажирский маршрут пролегает по Транссибирской магистрали от Москвы до Владивостока. Его протяженность составляет 9297 км. Все путешествие занимает почти 8 суток.

Управление TGV компьютеризовано. Бортовой компьютер связан с системой сигнализации.



Поезд TGV может преодолевать крутые подъемы лучше, чем другие поезда, благодаря тому, что железнодорожное полотно не огибает холмы, а проходит прямо по ним.



Токоприемник получает электричество от воздушного кабеля. Электронные приборы в блоке управления локомотива контролируют подачу электричества к моторам.

Токоприемник

Цепи управления моторами

Вагоны соединены между собой двухосными тележками.

Поезд TGV ходит со скоростью 300 км/ч, что вдвое быстрее большинства экспрессов, и держит мировой рекорд скорости 515 км/ч. Для него построены особые железнодорожные пути без изгибов и с компьютеризованной системой сигнализации. Многие экспрессы

курсируют по аналогичным путям, в том числе знаменитые японские «синкансен», или «поезда-пули», начавшие ходить в 1965 г. Если невозможно построить специальные прямые пути, скорость можно повысить, используя наклоняющиеся поезда. Поезд проходит по изогнутому участку пути и наклоняется внутрь, как это проделывают мотоциклисты на крутых поворотах. Есть и поезда на магнитной подвеске — электромагниты поддерживают их в воздухе над железнодорожным полотном и в то же время обеспечивают тягу.



В больших городах часто используют особые поезда. В Вуппертале (Германия) поезда подвешены к монорельсовому пути (слева). Подземные поезда метрополитенов (справа) всегда движутся на электрической тяге. Они способны быстро разогнаться, чтобы скорее преодолеть небольшие расстояния между близко расположенными станциями.



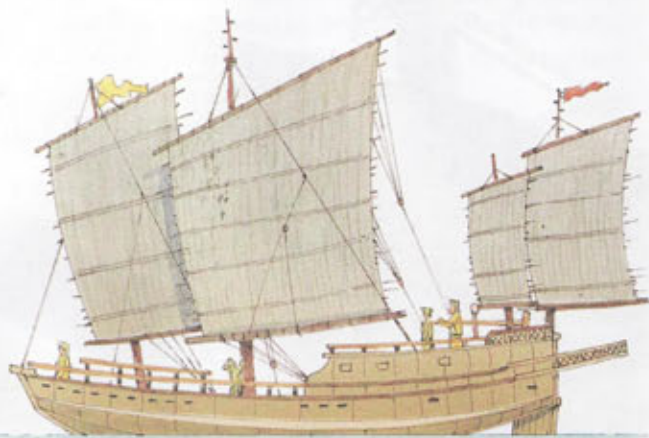
Парусные суда

Люди путешествоуют по воде уже несколько тысяч лет. Вероятно, первыми судами им служили бревна. Позже бревна стали связывать вместе, чтобы получались плоты, или выдалбливать их, чтобы получались лодки-долбленки. Если поблизости не было больших деревьев, лодки делали из подручных материалов — тростника или шкур животных. Древнейшие суда приводились в движение примитивными веслами либо шестами, которыми отталкивались от речного дна. Первые известные нам парусные корабли появились в Древнем Египте приблизительно 5500 лет назад. Их делали из связанных вместе стеблей тростника. На кораблях была одна мачта с прямоугольным парусом, который использовали в дополнение к веслам. У древних греков и римлян были парусные грузовые суда с хорошими мореходными качествами и более легкие и быстрые боевые корабли, называвшиеся галерами. В бою галеры передвигались на веслах и атаковали вражеские корабли таранами, располагавшимися на носу галер.

Богато украшенное царское судно Древнего Египта. Два рулевых весла на корме поддерживались прочными опорами.



Около 1000 лет назад викинги, населявшие Северную Европу, отправились на поиски новых земель. Викинги называли свои корабли кноррами. Их корпуса были сделаны из перекрывающихся досок.



У китайских судов, называвшихся джонками, паруса натягивались с помощью толстых бамбуковых жердей. Управляли ими посредством кормового руля. Вплоть до XV в. джонки были самыми большими и лучшими кораблями в мире.





Расположение парусов на судне называется его оснасткой, или парусным вооружением. Прямая оснастка подразумевает паруса, привязанные к поперечному брусу (как на древних кораблях египтян и викингов). Такая оснастка плохо справляется с ветром, дующим со стороны борта. Более эффективно косое парусное вооружение, когда треугольный парус привязан к брусу, расположенному вдоль бортов. Китайцы изобрели такую оснастку для своих джонок еще в VI в. до н. э. Этот тип паруса появился в Средиземноморье в III веке н. э. В Европе в XV в. стали появляться корабли со смешанной оснасткой — одни мачты несли прямое парусное вооружение, другие косое. Время шло, парусники становились больше, число мачт возрастало, и на каждой мачте появлялось больше парусов.

Самыми быстроходными парусными судами были стройные клипперы с огромными парусами, ловившими даже слабый ветерок. Их использовали для доставки важных грузов, главным образом на них доставляли свежесобранный урожай чая из Китая в Европу.

В начале XVI в. небольшие крепкие суда галеоны (слева) подолгу бороздили моря и океаны. Используя компасы, чтобы ориентироваться среди бескрайних морских просторов, мореходы отправлялись из европейских портов на поиски новых морских путей в Азию, где произрастали пряности, и новых земель.

Среди таких первопроходцев был и португальский мореплаватель Фернан Магеллан, отплывший из Испании в 1519 г. и намеревавшийся добраться до Азии, обогнув южную оконечность только что открытой Америки. Сам Магеллан был убит на Филиппинах на втором году плавания. От его флотилии остался только один корабль «Виттория» во главе с капитаном Себастьяном дель Кано, возвратившийся в Испанию через 1082 дня после отплытия. Это было первое кругосветное плавание.



Барки — большегрузные парусные суда со многими мачтами, перевозившие грузы (например, зерно) из Европы в Южную Америку и Австралию. С простой парусной оснасткой барка могла справиться даже небольшая команда. Барк «Франция II», спущенный на воду в 1911 г., был самым большим из парусных кораблей. Длина его стального корпуса составляла 127 м.

Пароходы

На протяжении XIX в. большие парусные суда постепенно уступали место пароходам, пока не были окончательно ими вытеснены. Первым в мире судном с паровым двигателем был речной пароход, построенный в США Робертом Фултоном в 1808 г. На первых пароходах паровой двигатель вращал гребные колеса, которые и двигали судно, однако к 1950-м гг. на большинстве судов вместо колес стали использовать гребные винты.



Полторы тысячи человек расстались с жизнью, когда лайнер «Титаник» затонул после столкновения с айсбергом во время своего первого рейса в 1912 г. После этого страшного кораблекрушения были введены новые правила безопасности для судов.

Одним из важнейших морских путей в XIX в. был путь из Европы в США через Атлантический океан. Регулярные трансатлантические рейсы начались в 1837 г., а первым кораблем, курсировавшим по этому маршруту, был деревянный колесный пароход «Грейт Вестерн», построенный английским инженером Исамбардом Кингдомом Брунелем. В 1858 г. он построил «Грейт Истерн», в то время самый большой корабль в мире, бравший на борт 4000 пассажиров. К концу XIX в. появились суда со стальными корпусами.

К началу XX в. Атлантику пересекали гигантские роскошные лайнеры, а большинство грузов перевозили грузовые пароходы с паротурбинными двигателями, в которых пар вращал похожие на вентиляторы турбины, а от них вращение передавалось гребным винтам.

По сравнению с крупнейшими современными танкерами (1) длиной до 450 м испанский галеон XVI в. (2) кажется карликом.





Судно «Гранд Принсесс», спущенное на воду в 1998 г., является одним из самых больших среди нового поколения круизных лайнеров, предназначенных для приятного времяпрепровождения. На 18 палубах корабля размещаются каюты для 2600 пассажиров, в том числе роскошные многокомнатные каюты с балконами. Есть несколько плавательных бассейнов, бары, рестораны и даже театр. На корме расположен ночной клуб, нависающий над океаном.

Судно «Квин Элизабет» было одним из самых больших и роскошных лайнеров, когда-либо спущенных на воду. Длина

лайнера составляла 314 м, а вес превышал 80 000 т. Регулярные пассажирские рейсы через Атлантический океан начались в 1946 г., а во время Второй мировой войны лайнер перевозил войска. В 1968 г. лайнер был списан.

Французский лайнер «Нормандия» (3), спущенный на воду в 1935 году, был почти 300 м длиной, брал на борт 1975 пассажиров, а его команда составляла 1345 человек. Это был первый корабль из тех, что назывались «тысячефутовыми» лайнерами.

В середине XX в. паровые двигатели вытесняет дизель. Дизельные двигатели эффективнее, не такие большие, а для их обслуживания требуется меньше людей. К 1980-м гг. пароходов практически не осталось. Тогда же стали популярными морские круизы, и появились новые огромные круизные лайнеры.

Английский военный корабль «Дредноут» (4), спущенный на воду в 1906 г., был первым линкором с паротурбинной силовой установкой.



Современные суда

Современные суда можно классифицировать по их назначению. Круизные лайнеры, паромы, грузовые суда и вспомогательные суда, к которым относятся, к примеру, землечерпалки и буксиры, являются коммерческими судами. Военный флот состоит из боевых кораблей и судов поддержки. Есть множество видов рыболовецких судов, а также судов для проведения досуга — от роскошных яхт до парусных лодок.

Небольшие грузы перевозят в стандартных контейнерах, на судах-контейнеровозах. Руду, уголь и зерно транспортируют на сухогрузах, нефть и другие жидкости — в танкерах.

Главной частью судна является корпус, который не дает воде проникнуть внутрь и является основой, поддерживающей остальные части судна и груз. Внутри корпуса имеются горизонтальные палубы и вертикальные перегородки, которые называются переборками.



«Си Кэт» — быстроходный паром для перевозки транспортных средств. Это катамаран (судно с двумя корпусами, соединенными в верхней части). Быстроходные паромы приводятся в движение газотурбинными двигателями, сообщаящими им скорость свыше 70 км/ч.

зываются паромы с самостоятельной погрузкой и выгрузкой) есть большие ворота на корме или на носу и просторная палуба для парковки. На контейнеровозах имеются подъемные краны, чтобы передвигать контейнеры. Главная палуба на авианосцах служит взлетно-посадочной полосой для самолетов. Командуют кораблями из помещения в носовой части,



Мостик

Самолет спускают в ангар

Главная палуба

Части судна, расположенные над главной палубой, называются надстройками. Большинство судов оборудовано дизельным двигателем, который находится глубоко под главной палубой и вращает гребной винт под кормой. На корме располагается и руль.

У судов разных типов есть свои специализированные устройства. Например, у паромов для перевозки транспортных средств (они на-

Гигантский авианосец класса «Нимиц» рядом с галеоном XV в. Эти авианосцы с атомными силовыми установками самые большие в мире. Они весят больше 100 000 т, а длина полетной палубы достигает 333 м. На одном судне базируются почти 100 боевых самолетов.





называемого капитанским мостиком. Отсюда команда контролирует скорость и направление движения и постоянно следит за местоположением судна. Радиолокатор помогает избежать столкновений ночью и в тумане, а гидролокатор предупреждает о мелководье.



Лодке «Спирит оф Австралия» принадлежит мировой рекорд скорости на воде — 514 км/ч. Это глиссер, то есть судно, днище которого скользит по поверхности воды.

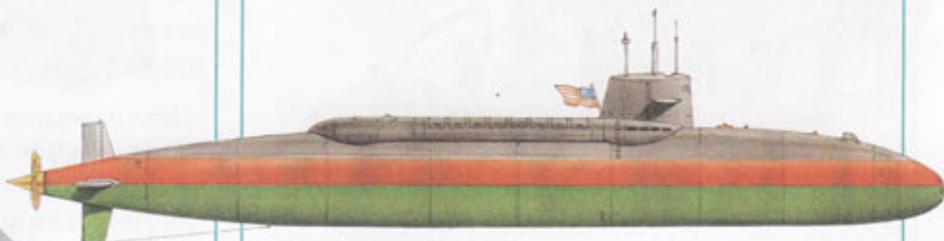


«Санта Мария» (корабль Колумба) для сравнения

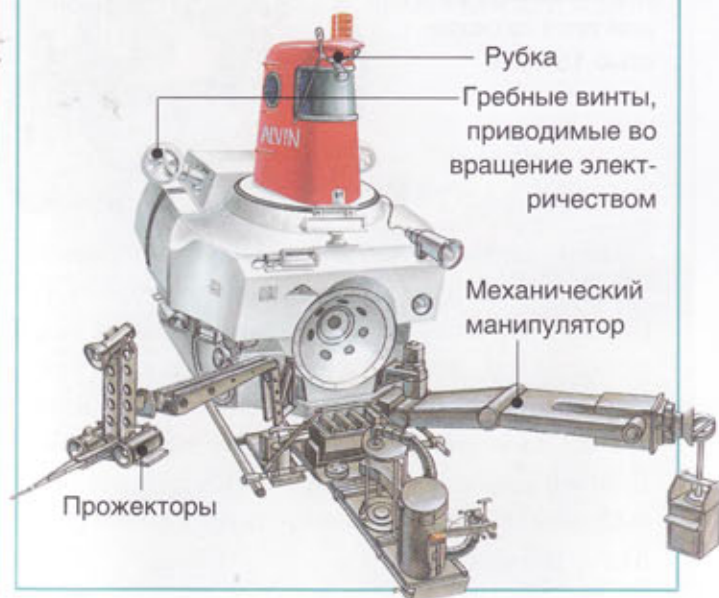
Подводные лодки

Подводные лодки предназначены для подводного плавания, однако они могут передвигаться и по поверхности воды. Корпус подводной лодки отличается особой прочностью, чтобы противостоять давлению воды на больших глубинах. Балластные цистерны внутри корпуса заполняют водой, утяжеляя судно для погружения под воду. Эти цистерны продувают воздухом, чтобы опорожнить их и всплыть на поверхность. В погруженном состоянии подводные лодки передвигаются на электромоторах. На поверхности вместо них работают дизельные двигатели.

Огромные боевые подводные лодки, такие как американская «Джордж Вашингтон», скрываются под водой и атакуют вражеские суда торпедами.

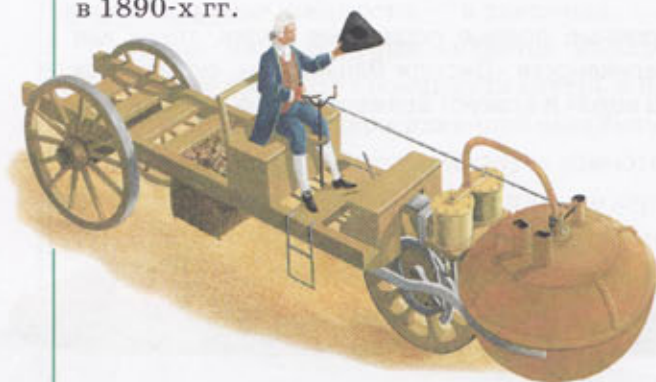


Аппарат «Элвин» представляет собой миниатюрную подводную лодку. Его используют для исследований океанских глубин, при ремонте подводной части морских нефтяных вышек.



История автомобиля

Еще 5000 лет назад человек использовал повозки, запряженные лошадьми, быками или другими крупными животными. Первый самодвижущийся экипаж на паровой тяге представлял собой неуклюжую повозку, построенную французом Николя Куньо в 1769 г. и предназначенную для перевозки артиллерийских орудий. С 1850-х гг. на фермах стали появляться тракторы на паровой тяге. Автомобили с небольшими паровыми двигателями были популярны в США в 1890-х гг.



Паровая повозка Николя Куньо могла развивать скорость 5 км/ч. Трехколесный автомобиль Карла Бенца (справа) двигался со скоростью 15 км/ч.



Эпоха автомобилей всерьез началась с изобретения двигателя внутреннего сгорания. Первые образцы возникли еще в 1850-х гг., однако лишь в 1880-х благодаря деятельности Готлиба Даймлера появились небольшие легкие двигатели, работающие на бензине. Первый автомобиль с бензиновым двигателем был построен в 1885 г. немецким инженером Карлом Бенцем.



Первыми тактами в четырехтактном цикле являются такт впуска (слева) и такт сжатия (справа).



Цикл завершается тактом воспламенения (слева), который и дает силу тяги, и тактом выпуска (справа).

Двигатель внутреннего сгорания (ДВС)

Задача ДВС — превратить энергию топлива в движение. Внутри массивного блока имеются цилиндры (в автомобильном двигателе их обычно 4). Внутри цилиндров помещаются плотно прилегающие поршни, которые ходят вверх и вниз и посредством шатунов вращают коленчатый вал, приводящий во вращение колеса автомобиля.

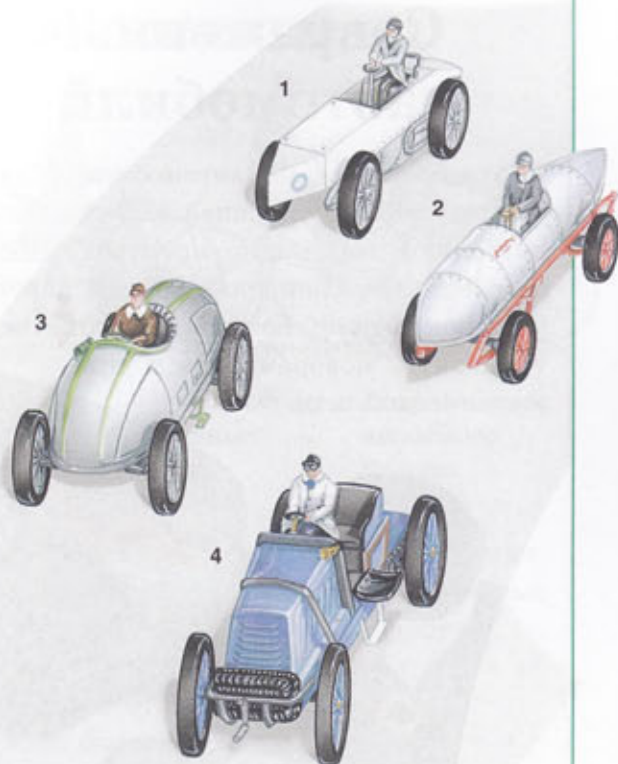
Большинство ДВС работают в четырехтактном цикле. В первом такте поршень опускается, входной клапан открывается и воздушно-топливная смесь всасывается в цилиндр (1). Во втором такте поршень поднимается, в верхней части цилиндра происходит сжатие воздушно-топливной смеси (2). Свеча зажигания, питающаяся электричеством, порождает искру. Горючее

воспламеняется, и раскаленные газы заставляют поршень опуститься (3). Это третий такт. В четвертом такте открывается выпускной клапан, газообразные продукты сгорания выталкиваются из цилиндра и поршень вновь движется вверх (4).

Начало эры автомобилей

Бенц и Даймлер начали продавать автомобили в конце 1890-х гг. Первый автомобиль с задним приводом и двигателем спереди появился в 1891 г. Управлять тихоходными автомобилями было нелегко, они делались вручную, поэтому стоили дорого. Для обычного человека автомобиль становится доступным с 1908 г., когда в США появился «форд» модели «Т» (внизу). Этот маленький автомобиль делали на конвейере, его производство обходилось дешево, а стоимость покупки была невелика.

Тем временем все большую популярность приобретал автомобильный спорт: машины участвовали в гонках и ралли, а их конструкторы соревновались друг с другом, кто создаст самый быстрый автомобиль в мире. Первый рекорд скорости был поставлен в 1898 г. и составлял 63 км/ч.



Старинные гоночные автомобили — обладатели рекордов скорости: (1) «Жанто» (1899 г., 93,7 км/ч); (2) «Ля Жамэ Контан» (1899 г., 105,3 км/ч); (3) «Серполле» (1902 г., 120,8 км/ч); (4) «Морс» (1902 г., 124,1 км/ч).

Париж 1910-х гг. Число автомобилей на улицах возрастало, и появилась необходимость ввести правила дорожного движения, чтобы машины не врезались в лошадей, прохожих и друг в друга.

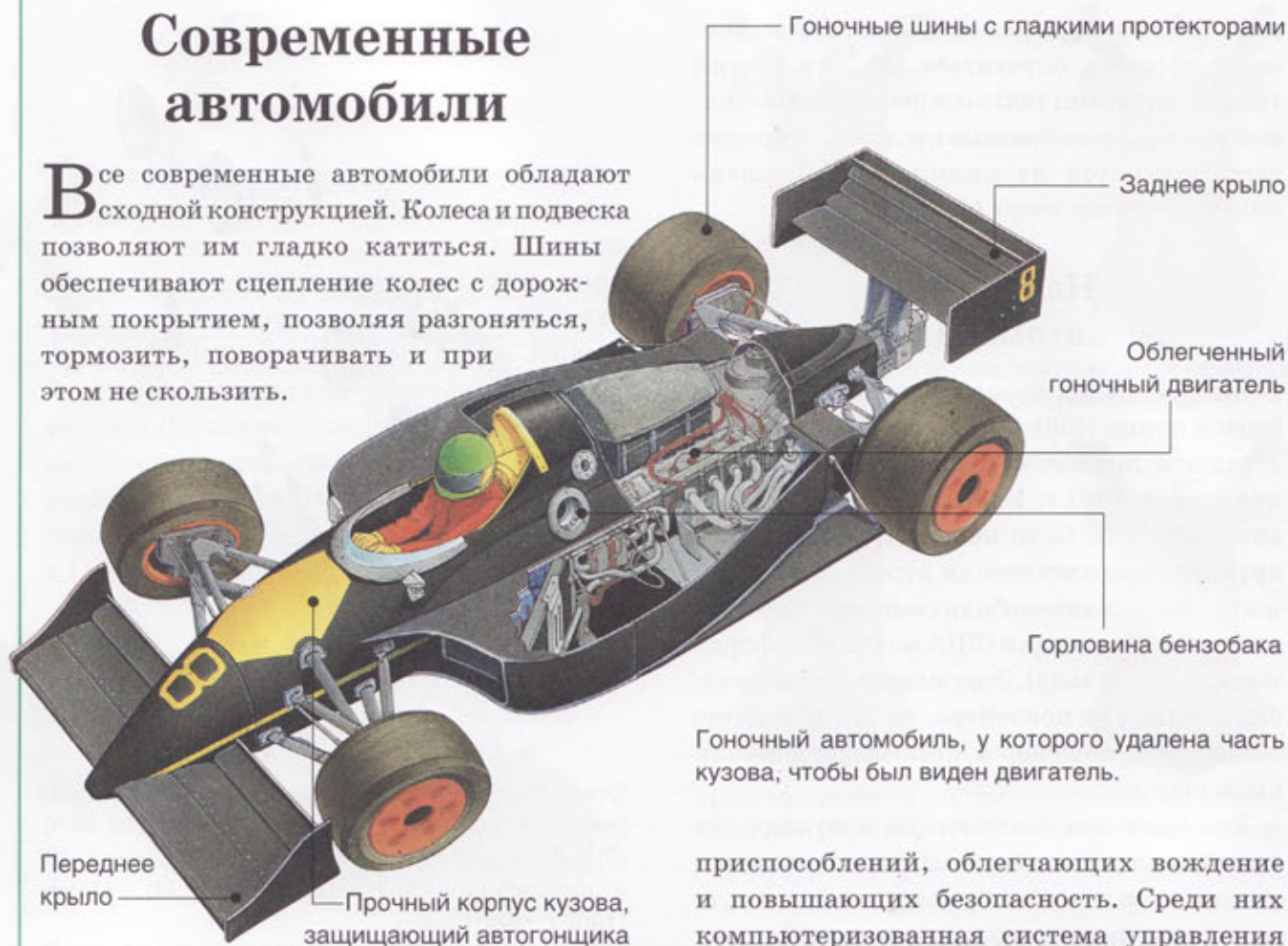


«Форд»
модели «Т»



Современные автомобили

Все современные автомобили обладают сходной конструкцией. Колеса и подвеска позволяют им гладко катиться. Шины обеспечивают сцепление колес с дорожным покрытием, позволяя разогнаться, тормозить, поворачивать и при этом не скользить.



Гоночный автомобиль, у которого удалена часть кузова, чтобы был виден двигатель.

Сила тяги от двигателя передается колесам с помощью трансмиссии и коробки передач. У всех автомобилей есть топливная система, система выпуска отработанных газов, электрическая и другие системы.

Жесткий корпус кузова скрепляет все части автомобиля, а также защищает водителя и пассажиров. Существует множество

Лимузин — роскошный автомобиль с наемным шофером для особых случаев, например, свадеб. В нем комфортабельные сиденья, а пассажиры могут порадовать себя напитками из бара и даже посмотреть телевизор.

приспособлений, облегчающих вождение и повышающих безопасность. Среди них компьютеризованная система управления двигателем (контролирующая поступление в двигатель горючего); незаклинивающие тормоза (предохраняющие автомобиль от заноса); пневмоподушки, защищающие водителя во время аварии.

При движении автомобилю приходится преодолевать сопротивление воздуха. Аэродинамика — наука о том, как воздух обтекает движущееся тело. Чем более обтекаемы



формы автомобиля, тем большей скорости он может достичь. У гоночных автомобилей (слева) имеются особые аэродинамические приспособления — крылья, порождающие прижимающее усилие, что позволяет быстрее проходить повороты, не теряя при этом устойчивости.

Все дорожные транспортные средства устроены так же, как автомобили, но часто у них есть свои особенности. Например, у большегрузных автомобилей (1) много колес, чтобы тяжесть груза распределялась равномерно.



Аэродинамика особенно важна для скоростных автомобилей, как для этой гоночной машины «Траст». Ей принадлежит рекорд скорости на суше, равный 1227,723 км/ч. Это единственный автомобиль, скорость которого превысила скорость звука.

У внедорожных автомобилей, таких как самосвалы (2), большие колеса с широкими шинами, чтобы они могли ездить по грязи. У дорожных катков (3) колеса сделаны из стали.



Велосипеды



Педальный велосипед
Макмиллана

Велосипед
Мишо

Современный велосипед
Старли

Велосипед — транспортное средство, приводимое в движение человеком. Первые велосипеды появились около 200 лет назад. Велосипедист продвигался вперед, отталкиваясь ногами от земли. Первый педальный велосипед был построен в 1839 г. шотландским кузнецом Киркпатриком Макмилланом. В 1861 г. в Париже Пьер Мишо соорудил велосипед с педалями на переднем колесе. Современный велосипед с ромбовидной рамой и цепной передачей изобрел в 1885 г. англичанин Джон Старли.



Мотоциклы

Старинные мотоциклы представляли собой велосипеды с маленькими паровыми двигателями, однако на практике их не использовали. Пробразы современных мотоциклов с металлической рамой, двумя шинами и легким бензиновым двигателем появились около 1900 г. Современные мотоциклы разгоняются гораздо быстрее автомобилей.

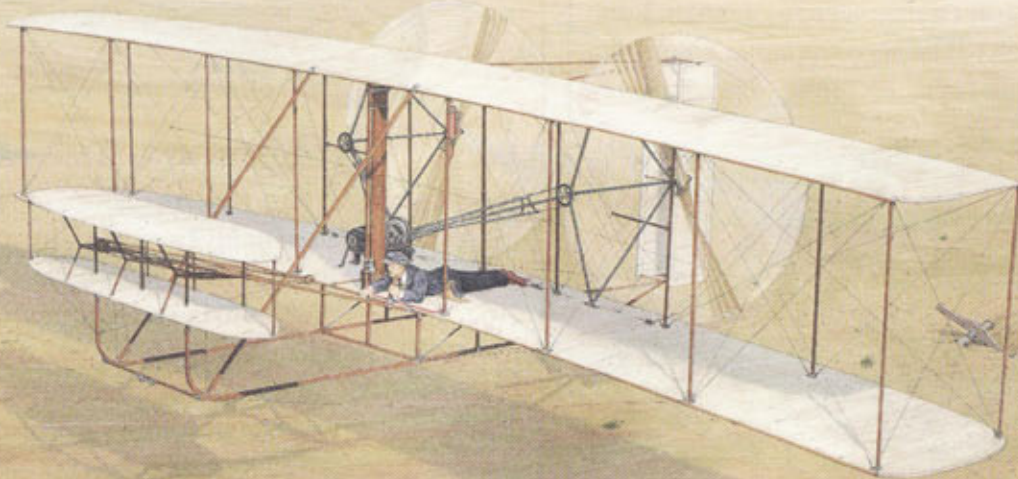
Воздухоплавание (часть I)

Тысячи лет человек мечтал о полете. Впервые люди поднялись в воздух в Париже в 1783 г. на воздушном шаре, построенном братьями Жозефом и Этьеном Монгольфье и наполненном горячим воздухом. Изобретатели начали создавать дирижабли — воздушные шары обтекаемой формы, которые могли передвигаться по воздуху в желаемом направлении с помощью двигателя. Воздушные шары и дирижабли относятся к аппаратам легче воздуха, ведь своей подъемной силой они обязаны более тяжелому атмосферному воздуху.

Первыми летательными аппаратами тяжелее воздуха были планеры. В XIX в. их строил один из пионеров воздухоплавания, немец Отто Лилиенталь. В США братья Орвилл и Уилбер Райт экспериментировали с воздушными змеями и планерами. На своих планерах они проделали тысячи пробных полетов, совершенствуя их управление. Наконец, в 1903 г. они построили аэроплан с бензиновым двигателем и назвали его «Флайер-1». Первый полет на управляемом аэроплане продолжался 12 секунд (внизу).



Воздушный шар братьев Монгольфье нес пилота и пассажира, а полет продолжался 25 минут. Для разогрева воздуха на земле разжигали костер из соломы. В 1852 г. француз Анри Жиффар поднялся в воздух на своем аэростате с паровым двигателем (справа вверху). Оболочка аэростата была заполнена водородом, газом легче воздуха. У дирижаблей, как у этого «Граф Цеппелин II» длиной 245 м, имелся стальной каркас с натянутой на него тканью. Водород помещался в огромных пузырях внутри корпуса.





Самолет «Блерио XI», на котором Луи Блерио перелетел через пролив Ла-Манш в 1909 г.

Через 10 лет после исторического полета братьев Райт воздухоплавание стало популярным видом спорта. Устраивались гонки и воздушные зрелища для публики, а пилоты старались установить рекорды дальности. Появились более прочные фюзеляжи (корпуса летательных аппаратов). Постепенно стала стандартной конструкция хвостовой части аэроплана, киль и горизонтальное оперение. Более экономичные и мощные двигатели и пропеллеры позволили повысить скорость, надежность и срок службы аэропланов. К 1913 г. рекорд скорости составлял 203 км/ч, а рекорд дальности беспосадочного перелета — 1021 км.

Военные ведомства стали заказывать аэропланы у производителей, например у Глена Кёртиса в США и Луи Блерио во Франции.



Первый четырехмоторный самолет «Ле Гран» (вверху), построенный Сикорским, и истребитель времен Первой мировой войны «Спад S. XIII» (справа).



Во время Первой мировой войны появились быстрые и маневренные истребители и большие бомбардировщики дальнего радиуса действия. На некоторых кораблях были большие гладкие палубы, откуда самолеты могли подниматься в воздух и атаковать вражеские суда торпедами.

Вертолеты

Идея летательного аппарата с вертикальным взлетом появилась много веков назад. Итальянский художник и ученый Леонардо да Винчи сконструировал простой вертолет приблизительно в 1500 г., однако не нашел подходящего двигателя.



Первый удачный вертолет Fa-61 (справа), построенный Фокке и Ахгелисом в 1936 г., и первый одновинтовой вертолет Сикорского VS-300 (внизу).



У первых удачных моделей вертолетов, созданных в 1930-е гг., два несущих винта обеспечивали подъемную силу, а пропеллер обеспечивал горизонтальную тягу. Одновинтовой вертолет был разработан американским инженером русского происхождения Игорем Сикорским. Несущий винт обеспечивал и подъемную силу, и горизонтальную тягу, а хвостовой винт не давал фюзеляжу вращаться в сторону, противоположную направлению вращения основного винта. Появление в 1950-х гг. реактивного двигателя сделало возможным постройку более крупных и скоростных вертолетов.

Вертолет
«Вестланд Си Кинг»



Воздухоплавание (часть II)

Первые пассажирские авиалинии появились в 1919 г., сразу же после окончания Первой мировой войны, а первыми воздушными лайнерами были перестроенные военные бомбардировщики. В 1920—30-х гг. стали строить самолеты из металла, ввели в обращение монопланы (с одним несущим крылом) и прочные цилиндрические фюзеляжи, например, у бомбардировщика «Мартин Б-10». Первые воздушные лайнеры, похожие на

современные («Дакота DC-3»), появились в 1930-х гг. Во время Второй мировой войны возникла потребность в тяжелых бомбардировщиках (например, В-24 «Либереитор») и штурмовиках (например, «Ил-2»).



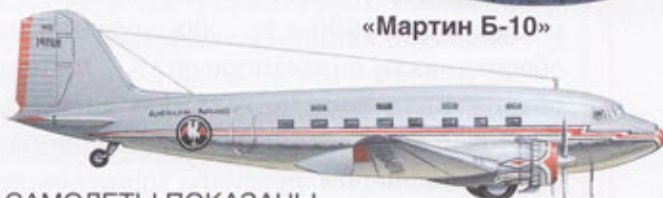
«Голиаф» (корпорация «Фарман»)



«Ил-2» (Ильюшин)



«Мартин Б-10»



ВСЕ САМОЛЕТЫ ПОКАЗАНЫ
В ОДНОМ МАСШТАБЕ

«Дакота DC-3» (корпорация «Дуглас»)

В 1926 г. пилоту, который совершит перелет Нью-Йорк—Париж без посадки, была обещана награда 25 тыс. долларов. Вызов принял пилот американской авиапочты Чарльз Линдберг. На цельнометаллическом моноплане «Спирит оф Сен-Луи» он в одиночку вылетел из Нью-Йорка 19 мая 1927 года. Ориентируясь без приборов, полагаясь в основном на интуицию, держась пониже, чтобы не попасть в туман, и борясь со сном, Линдберг достиг Парижа через 33 часа и 30 минут. Это был первый одиночный перелет через Атлантику.





Х-15 (корпорация «Норт Америкэн»)



«Мираж III» (корпорация «Дассо Брегет»)



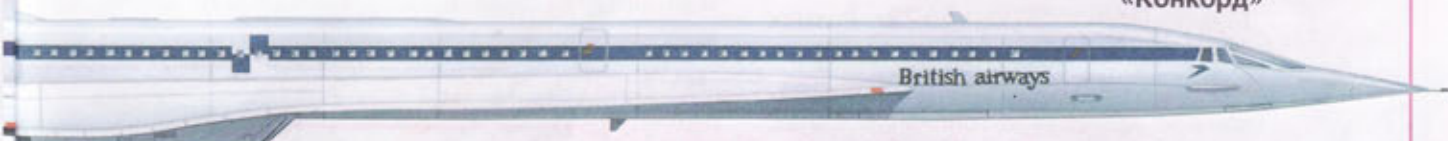
Б-24 «Либереитор»



«МиГ-15» (Микоян и Гуревич)



«Боинг-707»



«Конкорд»



«Комета» (корпорация «Де Хэвилленд»)



«Локхид С-130»

самолеты, как Х-15, который удерживает мировой рекорд скорости, составляющий 7274 км/ч.

Появление экономичных реактивных авиалайнеров с большой дальностью полета, таких как «Комета» и «Боинг-707», вызвало небывалый бум в пассажирских перевозках. Сверхзвуковой авиалайнер «Конкорд» стал совершать регулярные рейсы в 1969 г.,



«Еврофайтер 2000»

Два самолета, имеющие самый необычный вид: «Вояджер» (корпорация «Рутан») (справа), совершивший первое беспосадочное кругосветное путешествие в 1986 г., и «невидимый» бомбардировщик Б-2 (корпорация «Нортроп»).



Реактивный двигатель был разработан в конце 1930-х гг. Гансом фон Охайном в Германии и Фрэнком Уиттлом в Великобритании. Первый реактивный самолет поднялся в воздух в 1939 г. Реактивными двигателями были оснащены истребители со стреловидными крыльями (например, «МиГ-15» и позднее «Мираж») и новое поколение воздушных лайнеров. Чтобы исследовать, как ведут себя воздушные суда при очень высоких скоростях, были построены такие ракетные

а первый широкофюзеляжный авиалайнер «Боинг-747» вошел в строй в 1970 г. (см. с. 50).

Такие машины, как истребитель «Еврофайтер» и бомбардировщик «Нортроп Б-2», имеют усовершенствованную систему управления, получившую прозвище «fly-by-wire» (в переводе с английского «полет по проводам»). В самолете, оборудованном этой системой, пилот контролирует полет, но в действительности самолетом управляет компьютер.

«Боинг-747»

Все современные самолеты состоят из похожих конструктивных элементов, хотя у таких авиалайнеров, как «Боинг-747», их гораздо больше и они сложнее, чем у небольших самолетов. Фюзеляж — прочная труба, внутри которой помещаются пассажиры, их багаж и экипаж самолета. Крылья поддерживают лайнер в воздухе, создавая подъемную силу. Двигатели (см. с. 53) обеспечивают силу тяги, толкающую самолет вперед и преодолевающую сопротивление воздуха. Киль и хвостовой стабилизатор создают устойчивость в полете. Поворотные секции, которые называются поверхностями управления (руль направления, элероны и рули высоты), позволяют маневрировать в воздухе.

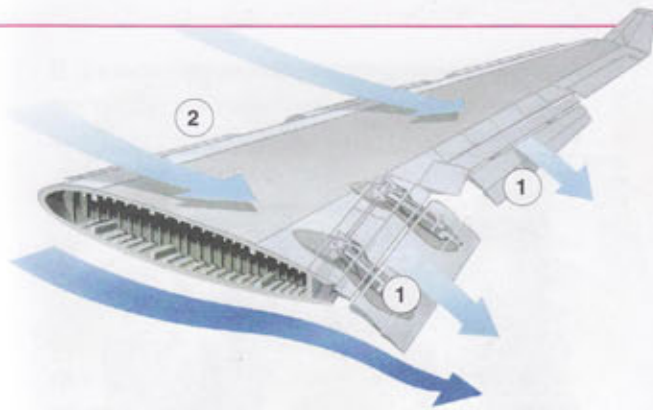
Длина «Боинга-747» — 70,7 м. Размах крыльев составляет 64,3 м. Его взлетный вес — 400 т, включая 150 т топлива, которое хранится в топливных баках, размещенных в крыльях самолета.



«Боинг-747» вмещает 569 пассажиров (хотя обычно на борту находятся 420 пассажиров, размещающихся в салонах I класса, бизнес- и эконом-класса) и развивает крейсерскую скорость до 985 км/ч на высоте 10 км. Его максимальная дальность полета равна 14 100 км — это больше, чем треть окружности земного шара.



При полете самолета (слева) передняя кромка крыла разделяет встречный поток воздуха на две струи: одна обтекает верхнюю поверхность крыла, другая — нижнюю. Крыло имеет особый профиль, называемый аэродинамическим. В результате под крылом возникает более высокое давление воздуха, чем над ним. Разница давлений толкает крыло вверх, это называется подъемной силой.



Как управляют подъемной силой

Подъемная сила крыла возрастает с увеличением скорости самолета и угла атаки, то есть угла, под которым крыло разрезает воздух. На невысоких скоростях пилот сохраняет подъемную силу, поднимая нос самолета и увеличивая тем самым угол атаки. Однако при слишком большом угле воздух не может гладко обтекать верхнюю часть крыла, и подъемная сила уменьшается. Такое явление называется сваливанием.

Во время взлета или посадки, когда скорость невелика, из задней кромки крыла выдвигаются закрылки (1). У «Боинга-747» комплект закрылков разделен на три секции. Есть и небольшие закрылки на передней кромке крыла (2). Закрылки увеличивают площадь крыла и тем самым создают дополнительную подъемную силу. При взлете (слева) закрылки выпущены частично. При посадке (внизу) они выпущены полностью. На верхней поверхности крыла откидываются интерцепторы (3). Они препятствуют плавному обтеканию крыла потоком воздуха и тем самым уменьшают подъемную силу.



Внутри авиалайнера

В кабине экипажа перед пультом управления находятся пилоты. Большую часть полетного времени самолетом управляет автопилот — автоматическая система управления полетом. С помощью компьютеров автопилот получает сигналы о том, каковы атмосферные условия за бортом (например, скорость и направление ветра), и в соответствии с этими данными управляет самолетом, чтобы тот следовал по заранее намеченному маршруту. Экипажу остается только следить за нормальной работой всех систем.

«Боинг-747» снабжен бортовым регистратором, известным как «черный ящик» (в действительности он ярко-оранжевый). Он фиксирует все переговоры пилотов и маневры авиалайнера. В случае аварии эти записи помогают понять, что вышло из строя и какую ошибку допустили пилоты. На экранах отоб-

На высоте полета (около 10 тыс. м) атмосферное давление за бортом гораздо ниже, чем на уровне земли. Чтобы пассажиры не испытывали недостатка в кислороде, в герметичный пассажирский салон подается сжатый воздух.



Кабина экипажа и пульт управления «Боинга-747»

ражается вся информация, необходимая в полете. Главный полетный экран (1) показывает угловое положение самолета, курс, скорость и высоту над уровнем моря или суши. Навигационный экран (2) показывает местоположение самолета на маршрутной карте. Система контроля двигателей (3) дает информацию о том, в каком режиме работают двигатели самолета и остальные устройства.

Каналы подачи воздуха

Пассажирский салон

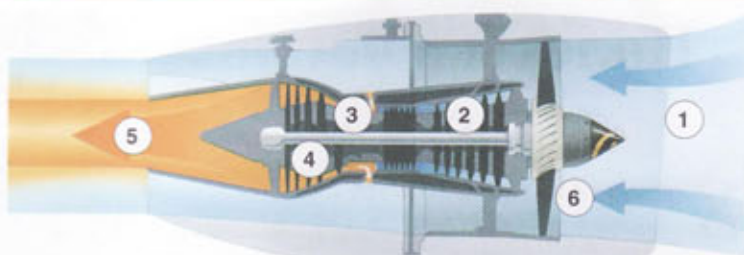
Капот двигателя

Заднее шасси
(колеса)

Двигатель

Водяной бак

В реактивном двигателе (справа) воздух поступает в воздухозаборник (1), сжимается вращающимися лопастями вентилятора (2) и смешивается с топливом (керосином). Воздушно-топливная смесь поступает в камеру сгорания (3). Горячие выхлопные газы выбрасываются наружу через сопло, по пути вращая турбину (4), которая приводит в действие компрессор. Выходящие из сопла газы (5) толкают самолет вперед, что похоже на отдачу ружья после выстрела.



приводится во вращение второй турбиной в задней части двигателя. Часть всасываемого потока воздуха обтекает камеру сгорания и смешивается с выхлопными газами.

Турбовентиляторные двигатели оборудуют реверсивными устройствами. Будучи включенным, устройство направляет струю горячих выхлопных газов не назад, а вперед, что создает силу, быстро тормозящую авиалайнер на посадочной полосе.

Кроме того, что двигатели обеспечивают самолет тягой, они еще вырабатывают энергию, необходимую для работы всех электрических систем на борту.

На «Боинге-747» имеются четыре двигателя, по два на каждое крыло. Они находятся под крыльями, размещаясь под капотами двигательных отсеков. Реактивные двигатели «Боинга-747» принадлежат к турбовентиляторному типу. Любые реактивные двигатели работают по одному и тому же принципу: они выбрасывают из себя струю горячего сжатого воздуха, толкающую их вперед (см. иллюстрацию вверху). В турбовентиляторный двигатель воздух всасывается вентилятором (6), за которым находится компрессор. Вентилятор

Антенна радиосвязи

Койки для отдыха пилотов
Верхняя палуба

Кабина экипажа

Радиолокатор постоянно излучает и принимает радиосигналы и позволяет экипажу наблюдать за другими воздушными судами и погодой.

Обтекатель с радиолокатором внутри

Багажное отделение

Переднее шасси (колеса)

После взлета шасси убирается вперед в носовую часть фюзеляжа. За ним захлопываются откидные дверцы.



Полеты в космос (часть I)

Хотя космическое пространство начинается всего лишь в 100 км над поверхностью Земли, добраться до него очень трудно. Аэропланы не могут достичь космоса, потому что с высотой воздух становится разреженным. Их крылья начинают терять подъемную силу, а реактивные двигатели перестают работать из-за недостатка кислорода. Поэтому космическому кораблю нужны ракетные двигатели, которые в состоянии работать в космическом вакууме. Чтобы путешествовать в космосе, космическому аппарату необходимо достичь минимальной скорости, требующейся для преодоления земного притяжения, — 28 500 км/ч.

В камере сгорания ракетного двигателя смешиваются и реагируют между собой два вида топлива, образуя горячие газы, вырывающиеся из сопла с огромной скоростью. Входя с одной стороны, эти газы толкают корабль в противоположную сторону. Первая экспериментальная ракета была запущена в 1926 г. американским изобретателем Робертом Годдардом, однако лишь в 1950-х гг. были разработаны ракеты достаточной мощности, чтобы достичь космоса. Обычно космический корабль доставляется в космос ракетой-носителем, величина которой по сравнению с кораблем очень велика. Например, 140-тонный

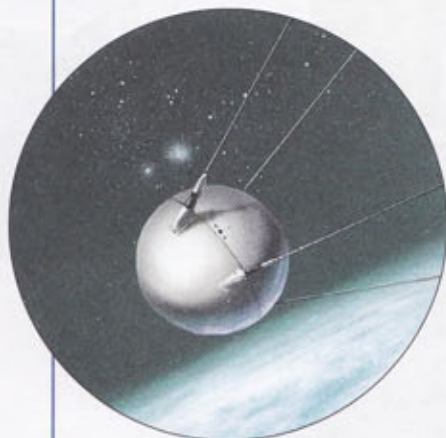
корабль «Аполлон» для запуска нуждается в 3000-тонной ракетеносителе «Сатурн V». Львиная доля веса приходится на топливо.

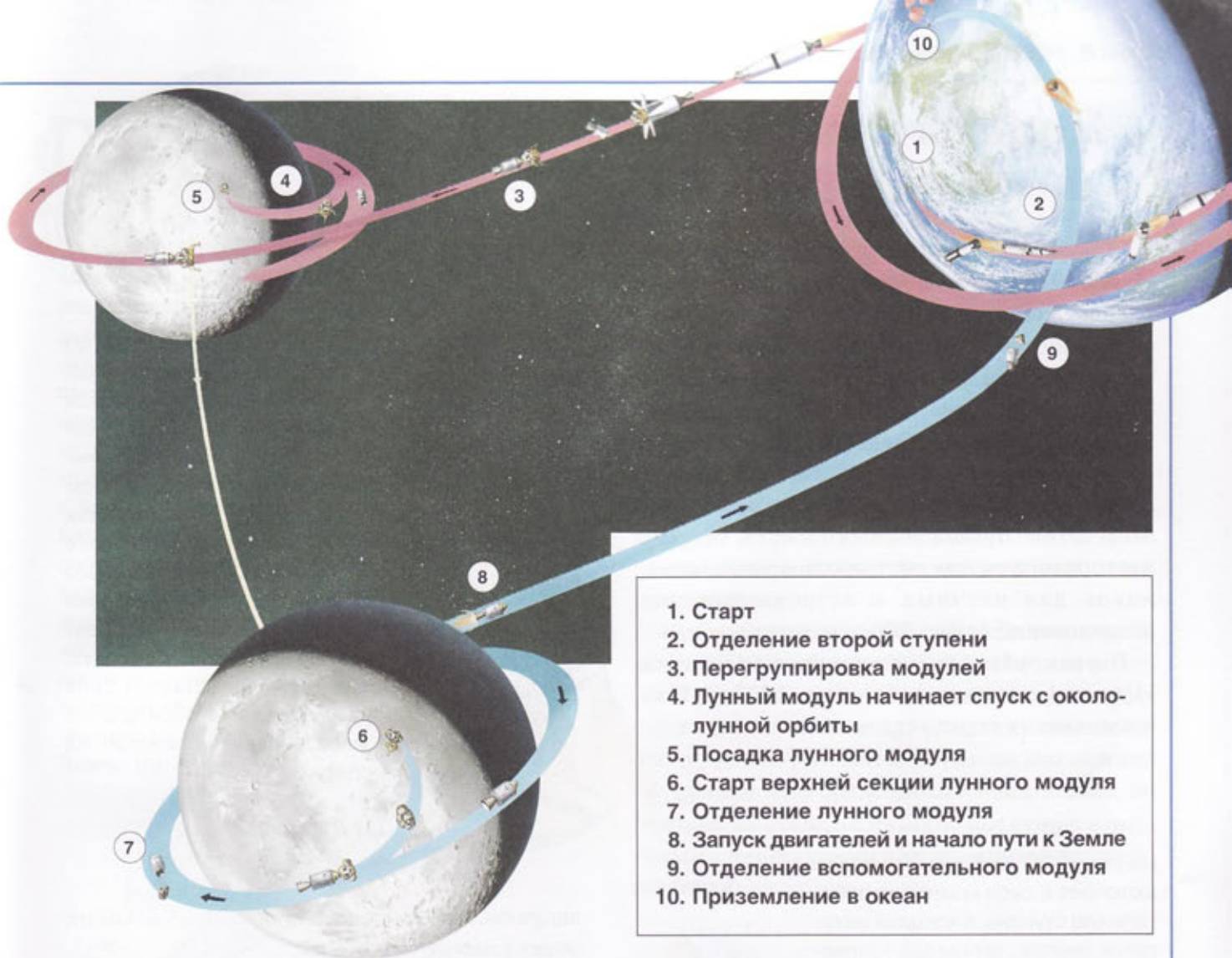
После того как Советский Союз в 1961 г. вывел на околоземную

Гигантская многоступенчатая ракетеноситель «Сатурн V» состоит из трех ракетных ступеней. Двигатели каждой ступени работают до тех пор, пока у них не закончится топливо. Затем ступень отделяется и в действие вступают двигатели следующей ступени.

У первой ступени «Сатурна V» (1) было 5 двигателей (2), работавших на керосине и жидком кислороде. Топливо хранилось в огромных баках (3). У второй ступени (4) было тоже пять двигателей, но они работали на жидком водороде и жидком кислороде. У третьей ступени (5) был один двигатель, также работавший на жидком водороде и кислороде. На верху 111-метровой ракеты помещались лунный модуль (6), вспомогательный модуль (7) и командный отсек (8) космического корабля «Аполлон», а также спасательная ракета (9), отделявшая командный отсек от остальных помещений ракеты, что было важно в случае аварии при запуске.

Первая ракета Роберта Годдарда (внизу слева) поднялась на высоту всего 12,5 м. Немецкая ракета V-2 дальнего радиуса действия (в центре) была создана в 1942 г. как оружие. Советская ракета-носитель «Восток» (справа) доставила в космос первый в мире искусственный спутник Земли.





орбиту первый пилотируемый космический корабль, президент США Джон Ф. Кеннеди заявил, что до конца 1960-х гг. США отправят человека на Луну. Специально для этой цели был построен космический корабль «Аполлон». Была построена и новая колоссальная ракета-носитель «Сатурн V».

Лунный модуль космического корабля «Аполлон-11», который был назван «Игл» (по-русски «Орел»), приземлился на Луне 20 июля 1969 года. Через несколько часов после посадки по трапу спустился космонавт Нил Армстронг. Прямая телевизионная трансляция позволила наблюдать за этим событием миллионам людей на Земле. Армстронг стал первым человеком, ступившим на Луну. За ним последовал Эдвин «Баз» Олдрин. Армстронг и Олдрин собрали образцы

лунных камней и почвы (внизу) и водрузили флаг, а потом погрузились в верхнюю часть лунного модуля и отправились на орбиту. Сбросив лунный модуль, они стартовали к Земле.



Полеты в космос (часть II)

После завершения программы «Аполлон» в 1972 г. ни один космонавт не покидал пределов околоземной орбиты, однако было запущено немало космических зондов, посетивших другие планеты Солнечной системы. Эти зонды были оснащены фотокамерами и другими сенсорными устройствами, отсылавшими на Землю фотографии и прочие данные. На околоземные орбиты были выведены сотни спутников связи (см. с. 14, 16 и 19), метеорологических спутников, а также спутников для научных и астрономических исследований (см. с. 27).

Первая орбитальная космическая станция «Салют-1» начала работать в 1971 г. На космических станциях космонавты изучают, как человеческий организм реагирует на долгое пребывание в космосе и как

На старте (1) челночный корабль включает в себя крылатую орбитальную ступень, в которой находится экипаж; огромный топливный бак, снабжающий горючим три главных ракетных двигателя орбитальной ступени, и два стартовых ракетных двигателя, укрепленных на топливном баке. В топливном баке содержатся жидкий водород и жидкий кислород. Стартовые двигатели работают на твердом топливе. У орбитальной ступени есть два меньших двигателя для орбитального маневрирования, а также две группы небольших газовых ракетных двигателей малой тяги на носу и на хвосте для мелких маневров.



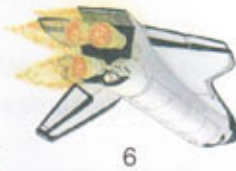
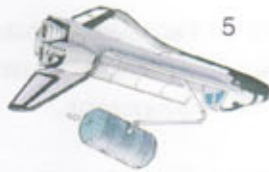
Вскоре после старта (2) траектория челночного корабля начинает отклоняться от вертикальной. Через 2 минуты в стартовых двигателях заканчивается топливо, они отделяются от топливного бака (3) и на парашютах спускаются на Землю. Топлива в баке хватает на 9 минут полета, после чего он отделяется от орбитальной ступени и падает. На пути к Земле он сгорает дотла в результате трения о воздух. Орбитальная ступень остается одна и с помощью двигателей орбитальной системы маневрирования выходит на нужную орбиту.

ведут себя растения и животные в условиях очень слабого тяготения.

Космические челноки — корабли многоразового использования — при запуске в космос взлетают как ракеты, а при возвращении на Землю спускаются как самолеты.

Космонавт выходит из корабля в открытый космос (справа), надев сложно устроенный скафандр, защищающий от космического холода, быстрых метеоритов и солнечного излучения. Иногда космонавты используют пилотируемое кресло, которое приводится в движение тонкими струйками газа и позволяет свободно маневрировать в открытом космосе.





Менее чем через 15 минут после старта космический челнок оказывается на орбите на высоте около 200 км. Космонавты могут приступить к выполнению своих задач. В данном случае это запуск искусственного спутника из грузового отсека в верхней части фюзеляжа с помощью механического манипулятора, которым управляют из орбитальной ступени (5). После завершения работ включаются двигатели системы орбитального маневрирования и челнок начинает путь обратно на Землю (6).



Когда орбитальная ступень входит в верхние слои атмосферы, от перегрева ее защищают термостойкие керамические плитки, которыми облицована обшивка. По мере снижения ее скорость постепенно падает, и она, как самолет, садится на посадочную полосу (7).



Весь космический челнок, кроме топливного бака, сгорающего в атмосфере, можно использовать не один раз. Первым космическим челноком был корабль «Колумбия», запущенный в 1981 г. С тех пор челноки летали в космос десятки раз: запускали или ремонтировали искусственные спутники, обслуживали орбитальные станции и проводили научные и военные исследования.

Космические полеты будущего

В начале XXI в. пилотируемый космический полет даже на Марс, ближайшую к Земле планету, не говоря уже о планетах других звездных систем, по-прежнему невозможен. Путешествие на Марс и обратно займет больше года. Запасы снаряжения, топлива и продовольствия на такой срок столь велики, что для запуска корабля с Земли потребуются ракета-носитель невероятных размеров. Полет в оба конца к более отдаленной планете займет всю человеческую жизнь, если не будет создан принципиально новый двигатель, несравненно более мощный, чем ракетный.

Продолжаются работы по созданию новой международной орбитальной станции, которая будет состоять из состыкованных друг с другом отдельных модулей, доставляемых на орбиту космическими челноками. Возможно, в будущем такие орбитальные станции или же обитаемые станции на Луне послужат стартовыми площадками для космических путешествий.



Ученые и инженеры разрабатывают новые типы многоразовых космических кораблей, условно названных «космическими самолетами». Они будут взлетать и набирать высоту подобно аэропланам с помощью двигателей, работающих в реактивном режиме, а потом выходить на орбиту, переключив двигатели на ракетный режим. Космические самолеты смогут совершать и пассажирские рейсы, сократив время перелета из Европы в Австралию до двух часов.

Хронология

Около 3500 г. до н. э. Древние египтяне начали строить первые парусные суда, дошедшие до нас из раскопок.

Около 3500 г. до н. э. В Азии изобретено колесо, его стали устанавливать на повозки.

Около 3000 г. до н. э. В Азии изобретены механические счеты.

Около 500 г. до н. э. Китайские кораблестроители изобрели косое парусное вооружение.

Наша эра

50 г. Герон Александрийский изобрел простейшую паровую машину.

Около 650 г. В Китае изобрели способ печатания с резных деревянных досок, покрытых краской.

Около 1000 г. Изобретена камера-обскура.

Около 1100 г. В Китае для навигации используется магнитный компас.

1400-е гг. В Европе строятся трехмачтовые морские парусные суда.

1440 г. Иоганн Гутенберг (Германия) изобрел печатный станок.

1519—1522 гг. Впервые судно (один из кораблей экспедиции, возглавляемой португальским мореплавателем Фернаном Магелланом) совершает кругосветное плавание.

1590 г. Закариас Янсен (Нидерланды) сконструировал первый сложный микроскоп.

1609 г. Галилео Галилей (Италия) открыл четыре спутника Юпитера с помощью телескопа-рефрактора.

1642 г. Блез Паскаль (Франция) изобрел механическую вычислительную машину.

1688 г. Исаак Ньютон (Англия) изобрел телескоп-рефлектор.

1698 г. Томас Севери (Англия) сконструировал паровой насос для откачки воды из шахт.

1712 г. Томас Ньюкомен (Англия) разработал и построил паровой двигатель, использовавшийся для откачки воды из шахт.

1765 г. Джеймс Уатт (Шотландия) сконструировал паровой двигатель, получивший распространение в качестве привода для фабричных станков.

1769 г. Николя Куньо (Франция) построил паровую повозку для транспортировки артиллерийских орудий.

1783 г. Состоялся первый полет человека на воздушном шаре, построенном братьями Монгольфье (Франция).

1800 г. Алессандро Вольты (Италия) сконструировал электрическую батарею.

1801 г. Жозеф Мари Жаккар (Франция) построил ткацкий станок, работой которого управляли перфокарты.

1804 г. Ричард Тревитик (Англия) разработал первый паровой локомотив.

1808 г. Роберт Фултон (США) построил первый успешно работающий пароход.

1827 г. Жозеф Ньепс (Франция) сделал первые фотографии, сохранившиеся по сей день.

1828 г. Открыто пассажирское железнодорожное сообщение между Стоктоном и Дарлингтоном (Англия).

1831 г. Майкл Фарадей (Англия) изобрел динамомашину.

1832 г. Чарльз Бэббидж (Англия) запатентовал механическую вычислительную машину.

1837 г. Сэмюэль Морзе (США) разработал электрический телеграф, в котором использовалась азбука Морзе.

1837 г. Пароход «Грейт Вестерн» начал регулярные пассажирские рейсы через Атлантический океан.

1839 г. Киркпатрик Макмиллан (Шотландия) построил первый велосипед с педалями.

1852 г. Анри Жиффар (Франция) совершил первый полет на воздушном судне с паровым двигателем.

1859 г. Этьен Ленуар (Франция) изобрел двигатель внутреннего сгорания.

1867 г. Кристофер Шоулз изобрел пишущую машинку с современной раскладкой клавиатуры.

1868 г. Братья Мишо (Франция) построили примитивный мотоцикл.

1876 г. Александр Грэм Белл (США) запатентовал телефонную трубку.

1877 г. Томас Эдисон (США) продемонстрировал фонограф, аппарат для записи звука.

1878 г. Открыта первая телефонная станция.

1878 г. В Германии продемонстрирована первая электрифицированная железная дорога.

1885 г. Карл Бенц (Германия) разработал первый автомобиль с бензиновым двигателем.

1885 г. Джон Старли (Англия) сконструировал велосипед современной формы.

1888 г. Генрих Герц (Германия) доказал существование радиоволн.

1888 г. Джон Бойд Данлоп (Шотландия) изобрел пневматические шины, заполняемые воздухом.

1891 г. Появился первый автомобиль с двигателем в передней части машины и приводом на задние колеса.

1892 г. Рудольф Дизель (Германия) разработал дизельный двигатель.

1898 г. Джон Холлэнд (США) построил первую действующую подводную лодку.

1901 г. Гульельмо Маркони (Италия) послал радиограмму через Атлантический океан.

1903 г. Состоялся первый управляемый полет на летательном аппарате тяжелее воздуха — аэроплане «Флайер-1», построенном братьями Райт (США).

1904 г. Джон Флеминг (Англия) изобрел электронную лампу — диод.

1907 г. Полю Корню (Франция) удалось сделать несколько небольших прыжков на вертолете с двумя несущими винтами.

1926 г. Роберт Годдард (США) запускает первую экспериментальную ракету на жидком топливе.

1926 г. Джон Лоджи Бэйрд (Шотландия) осуществил первую телевизионную передачу.

1927 г. Чарльз Линдберг (США) совершает первый беспосадочный перелет через Атлантический океан.

1932 г. Сконструирован первый электронный микроскоп.

1936 г. Начало телевидения.

1936 г. Создан первый удачный вертолет «Фокке-Ахгелис Fa-61».

1939 г. Поднялся в воздух первый реактивный самолет «Хейнкель-178».

1940-е гг. Разработаны электронные компьютеры. Первым удачным образцом стал компьютер ENIAC.

1948 г. В США изобретен транзистор.

1953 г. Начало цветного телевидения.

1955 г. Кристофер Кокерель (Англия) построил первое судно на воздушной подушке.

1957 г. В СССР запущен в космос первый искусственный спутник.

1959 г. Компания «Тексас Инструментс» (США) изготовила первую интегральную схему.

1960 г. Теодор Мэйман (США) сконструировал и построил первый лазер.

1961 г. Впервые в истории человечества Юрий Гагарин совершил полет в космос на космическом корабле «Восток».

1962 г. Спутник связи «Тельстар» транслировал телепередачу в прямом эфире через Атлантический океан.

1965 г. В Японии по специально построенной железнодорожной колее начинают курсиро-

вать экспрессы «Синкансен», скоростные «поезда-пули».

1969 г. Впервые космонавты высадились на Луне, выполняя космическую программу «Аполлон».

1969 г. Впервые совершил полет сверхзвуковой пассажирский авиалайнер «Конкорд».

1970 г. Совершил первый полет «Боинг-747».

1971 г. Выведена на орбиту космическая станция «Салют-1».

1979 г. В Швеции появились первые сотовые телефоны.

1981 г. В США начата эксплуатация космического челнока, первого космического корабля многоразового использования.

1983 г. Компания «Ай-Би-Эм» стала производить персональные компьютеры.

1985 г. В Японии выпущен дисковод для компакт-дисков (CD-ROM).

1988 г. Начал совершать регулярные рейсы компьютеризированный авиалайнер — аэробус A-320.

1990 г. Французский пассажирский поезд-экспресс TGV поставил мировой рекорд скорости 515 км/ч.

1994 г. Компьютерная сеть Интернет стала открытой для любого пользователя.

1997 г. Космический зонд «Pathfinder» («Следопыт») совершил посадку на Марс.

2005 г. Спускаемый аппарат «Гюйгенс», выпущенный с борта космического зонда «Кассини», совершил посадку на Титан, спутник Юпитера.

Глоссарий

Амплитуда — интенсивность волны.

Аналоговый (сигнал) — описывает данные, значения которых могут непрерывно изменяться в некоторых пределах (например, рост человека).

Бензиновый двигатель — разновидность двигателя внутреннего сгорания, в котором топливо (бензин) воспламеняется от электрической искры.

Вакуум — пустое пространство, не содержащее ничего, даже воздуха.

Генератор — устройство, похожее на электродвигатель, но действующее противоположным образом, превращая вращательное движение в электрический ток.

Двигатель внутреннего сгорания — тепловой двигатель, в котором часть химической энергии топлива, сгорающего в рабочей полости, преобразуется в механическую энергию.

Двоичная система — система счисления, в которой используются только две цифры: ноль и единица.

Дизельный двигатель — разновидность двигателя внутреннего сгорания, в котором дизельное топливо воспламеняется при сжатии его смеси с воздухом.

Диод — полупроводниковый прибор, позволяющий току протекать лишь в одном направлении.

Длина волны — расстояние между соседними гребнями или впадинами серии волн.

«Железо» — материальные части компьютера, например электронные схемы, дисководы, клавиатура, монитор.

Излучение — выделение в окружающую среду электромагнитных волн — света, радиоволн, рентгеновских волн и т. д.

Изображение оптическое — картина, создаваемая оптической системой при прохождении через нее лучей, отраженных или испускаемых объектом, и воспроизводящая его контуры и детали.

Изолятор — материал, препятствующий прохождению тепла или электричества.

Интегральная схема — полностью укомплектованная электронная схема, состоящая из микроскопических электронных компонентов, которые встроены в небольшой участок полупроводникового материала. Известна также под названием «микросхема».

Интернет — колоссальная компьютерная сеть, соединяющая между собой миллионы компьютеров во всем мире.

Инфракрасное излучение — невидимое световое излучение, область которого лежит слева от видимой области электромагнитного спектра.

Искусственный спутник — космический аппарат, обращающийся по орбите вокруг Земли. Спутники связи ретранслируют радиосигналы между наземными станциями.

Кадр — отдельное изображение или фотоснимок из серии изображений или фотоснимков, составляющих движущиеся изображения (например, телевизионная передача или кинофильм).

Конденсироваться — превращаться из газа в жидкость.

Лазер — устройство, генерирующее интенсивный поток параллельных световых лучей, который называется лазерным лучом.

Линза — стеклянная или пластиковая деталь особой формы, используемая для фокусирования света.

Микроволны — радиоволны высокой частоты, используемые для связи и для приготовления еды.

Микрофон — электронный прибор, превращающий звуковые сигналы в электрические.

Модуляция — изменение формы волны (например, переменного электрического тока, радио- или световой волны) таким образом, чтобы она отображала информацию.

Монитор — экран компьютера, на котором появляются тексты и изображения.

Паровой двигатель — двигатель, поршни которого приводятся в движение сжатым паром из котла.

Передатчик — устройство, испускающее сигналы (например, радиоволны).

Пиксель — одна из множества цветных точек, составляющих изображение на мониторе компьютера.

Подъемная сила — сила, создаваемая благодаря устройству крыла самолета и противодействующая земному притяжению.

Полупроводник — материал, который может быть как проводником электричества, так и изолятором.

Приемник — устройство для обнаружения сигналов, например радиоволн.

Пропеллер — устройство в виде нескольких лопастей, как у вентилятора, сообщающее воздушному судну силу тяги.

Радио — использование радиоволн для передачи информации; в общем смысле — трансляция музыки и звука.

Радиоволны — невидимые волны, являющиеся частью электромагнитного спектра и распространяющиеся со скоростью света.

Радиолокатор — устройство для обнаружения объектов, это устройство испускает радиоволны и анализирует отраженное эхо.

Ракетный двигатель — двигатель, выбрасывающий струю горячих газов при сгорании в нем топлива.

Реактивный двигатель — двигатель, в котором сгорающее топливо вращает вентилятор (он называется турбиной), порождающий поток горячих газов, выбрасываемых из сопла на конце двигателя.

Рентгеновские и гамма-лучи — виды электромагнитного излучения, находящиеся справа от ультрафиолетовой области спектра, имеющие очень малые длины волн (меньше миллионной доли миллиметра) и очень высокие частоты (более миллиарда колебаний в секунду).

Сигнал-переносчик — модулированная электромагнитная волна, служащая для передачи сигналов.

«Софт» — программы и данные, хранящиеся в компьютере и используемые при его работе.

Телеграф — система связи, в которой используются прерывистые электрические сигналы для отображения букв и символов.

Телекоммуникации — системы связи, использующие электричество, радиоволны или свет для передачи информации.

Телефонная станция — место, куда сходятся телефонные линии и где их можно соединить между собой.

Термоэлектронная лампа — электронное устройство, помещенное в стеклянный корпус, из которого откачан воздух.

Транзистор — полупроводниковый прибор, действующий как электронный переключатель.

Трение — сила, противодействующая движению одного тела по поверхности другого.

Турбина — машина, приводимая во вращение потоком жидкости или газа и, в свою очередь, вращающая генератор. Газовая турбина — это другое название реактивного двигателя.

Ультрафиолетовое излучение — невидимое световое излучение, область которого лежит справа от видимой области электромагнитного спектра.

Усилитель — электронное устройство, увеличивающее силу электрического сигнала.

Фильтр — прозрачный окрашенный кусок стекла или пластика, пропускающий сквозь

себя лишь такой свет, цвет которого совпадает с цветом фильтра, и задерживающий все другие цвета.

Цифровая электроника — электронные устройства, в которых информация отображается в двоичной форме: электрический ток либо есть, либо отсутствует.

Цифровой — описывает данные, состоящие только из двоичных чисел.

Частота — число колебаний в секунду.

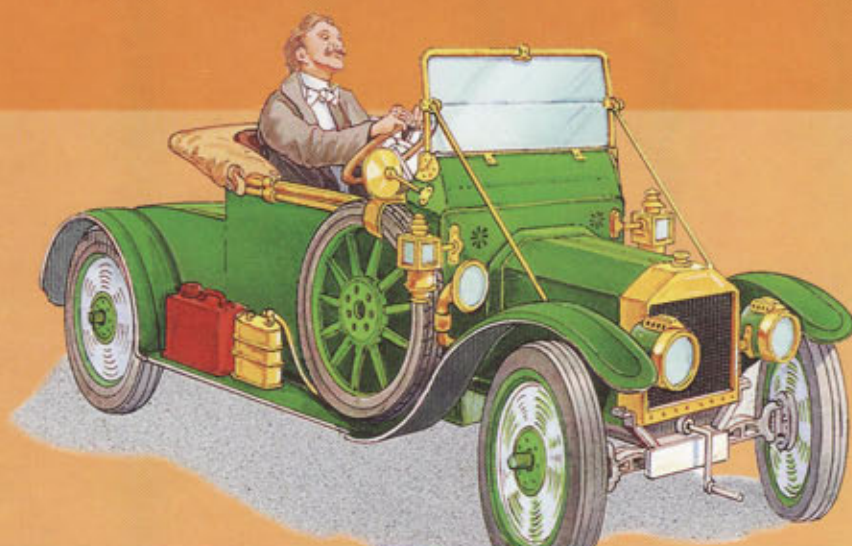
Электрический, либо электронный, сигнал — электрический ток, отображающий информацию (например, звук) посредством непрерывных изменений направления и силы.

Электрод — деталь электронной схемы, сделанная из углерода или металла, которая испускает или принимает электроны.

Электрон — чрезвычайно малая частица, входящая в состав атома. Электрический ток представляет собой поток электронов.

Электроника — наука о поведении электронов (поток которых создает электрический ток) и об их использовании в электрических схемах.

Электронная схема — электрическая схема, в которой движением электрического тока управляют компоненты схемы.



- ✓ Почему тяжелый самолет может летать?
- ✓ Как устроены компьютер и телефон?
- ✓ Кто сконструировал телевизор и фотоаппарат?
- ✓ Что позволяет современным поездам двигаться с головокружительной скоростью?

На эти и множество других вопросов любознательные мальчики и девочки получают ответы в новой книге из серии «Иллюстрированная энциклопедия для детей». Вас ожидает увлекательное путешествие в мир техники — от самых древних изобретений до современных высоких технологий.

www.ksdbook.ru

ISBN 978-5-9910-0160-1



9 785991 001601

www.bookclub.ua

ISBN 978-966-343-761-3



9 789663 437613